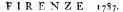
OPUSCOLI
CHIMICI E FISICI

DI TORBERNO BERGMAN

TRADOTTI IN ITALIANO

Con Aggiunte e Note

TOMO PRIMO.

FIRENZE 1787.

PER GIUSEPPE TOFANI.

AI SIGNORI ASSOCIATI

GIUSEPPE TOFANI.

LE Differtazioni fino ad ora pubblicate in numero di otto, cioè

1 DELLA RICERCA DELLA VERITA'.
2 DELL' ACIDO AEREO.
3 DELL' ANALISI DELL' ACQUE.
4 DELL' ACQUE D' UPSAL.
5 DELLA FONTE DANIMARCHENSE.
6 DELL' ACQUA DEL MARE.
7 DELL' ACQUE MEDICINALI FREDDE.
8 DELL' ACQUE MEDICINALI CALDE.

fono quelle colle quali avevo fino da principio penfato di terminare il Primo Tomo della Raccolta degli Opufcoli di Bergman. Ma avendo poi veduto che fi poteva dare a quefti Opufcoli un certo ordine pel quale fi poteffero leggere come un trattato, o corfo metodico di Fifica, e di Chimica, ho fra me penfato alla fine dell' Opera di dare un *Ordine Ragionato* a tenore del quale fi potranno unire in Tomi tutte le Differtazioni della prefente Raccolta; in confeguenza fenza mancar di parola do adeffo un Frontefpizio provvifionale, riferbandomi in fine a dar Gratis i Frontefpizj che occorreranno. All' attuale efecuzione di ciò fa oftacolo il non limitarmi alle fole Differtazioni contenute in tre Tomi nella Edizione Francefe, e Latina. Infatti il Secondo Tomo avrà principio da una

Differ-

Differtazione tradotta dall' Originale Svedefe, che tratterà *dell' Influsso della Chimica sulle Arti*, promettendo di dare di tempo in tempo altre produzioni di quest' Autore, o inedite, o non comprefe nei noti tre Tomi di Opufcoli. Il defiderio folo di fervire i miei Signori Affociati, mi coftringe a non dare fe non che alla fine dell' Opera il detto Ordine, o Indice ragionato.

In ricompenfa di mie premure adunque fono pregati i Signori Affociati di fodisfare intieramente al valore di quelle Differtazioni, nel pagamento delle quali foffero arretrati; ed a fcanfo di ogni equivoco, fenza pregiudizio della loro ftima, non riceveranno da ora in poi le confecutive Differtazioni, fe alla confegna di quelle volta per volta non faranno grazia di pagare il valore delle medefime in mano dei Diftributori di queft' Opera.

DELLA RICERCA DELLA VERITA'

DISSERTAZIONE.

ALL' ILLUSTRISSIMO

E BENEMERITO DELLE SCIENZE

SIGNORE ABATE

ATANASIO CAVALLI

PUBBLICO PROFESSORE

DI FISICA SPERIMENTALE

E DI ETICA

NELL' UNIVERSITA' GREGORIANA

MEMBRO

DELLA R. ACCADEMIA DI TORINO

E DIRETTORE

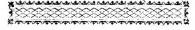
DELLA SPECOLA CAETANI

A ROMA.

OSSEQUIOSO, E RICONOSCENTE

LA PRESENTE DISSERTAZIONE

GIUSEPPE TOFANI

O. C. D.

OPUSCOLI CHIMICI E FISICI

DI TORBERNO BERGMAN

DELLA RICERCA DELLA VERITA'

DISSERTAZIONE.

Praestat naturae voce doceri, quam suo ingenio sapere.
CICER.

§ I. *Introduzione*.

NOn vi è persona, che ignori quanto sia difficile l' investigar con sicurezza la verità, e basta aver qualche volta con proponimento intrapreso a rintracciarla, per esserne convinti. Seneca ammaestrato dall'esperienza ragionevolmente pensava, *che la verità fosse involta in profonde tenebre*.

Il

Il Pirronismo d' oggigiorno bene spesso oltrepassando i limiti, quasi a piacere valuta supposti, alterati, ed omessi quei fatti storici, i quali sono dai nostri giorni alcun poco lontani. Ma cesserà la nostra sorpresa se ci piacerà con maggiore accuratezza tener dietro, sulla fede altrui, a quelle cose, le quali tanto a ragione del tempo, che del luogo ci sono prossime, e quasi passate sotto gli occhi, e soprattutto quando interessi il conoscere insieme, le cause, la intensità delle medesime, e i rapporti; imperciocchè contrarie sono le testimonianze, diversi i racconti, che spesso ci confondono in guisa che per isciogliere il nodo della difficoltà, fa bisogno di riunire l' occasione favorevole, la perspicacia, e l' esercizio, il maturo giudizio, la mancanza assoluta di prevenzione, e niuna speranza di lucro, o timor di danno. Tutte queste difficoltà si mostrano in iscena, in virtù di alcune, poche, e superficiali considerazioni, o sull' ignoranza, o ancora sulla deliberata malizia, o sopra altre cause a queste simili. Quando ancora tutti si accordano sul fatto, ciascuna descrizione di esso quasi porta in fronte il carattere del suo Autore. Questo loda eccessivamente ed abbellisce di troppo; quello toglie nell' istesso tempo la maschera, ed il valore alle cose; un altro spande sospetti con degli acuti motteggi, un quarto infine rappresenta la cosa come un detestabile delitto. Ma tralasciamo di grazia simili frivolezze.

Forse

Forſe nel mondo fiſico in altro modo va la faccenda; e ſe è difficile impreſa il penetrare i penſieri degli uomini, i fenomeni, e i fatti della natura non poſſono eſſere a tanta incertezza ſoggetti.

Sicuramente ſembra che così dovrebbe accadere, ma la cotidiana ſperienza prova anzi il contrario. Quante diſcordie non ſi ſono vedute? quanti ſciſmi non ſono inſorti fra i celebri amatori delle Scienze naturali? Quante non ſe ne riproducono ogni giorno? Se vogliamo fare un eſame attento ſu queſte liti vedraſſi che vanno a ferire meno i fatti, che le loro ſpiegazioni (1). Infatti lo ſcopo della filoſofia naturale è il conoſcere la maniera, che adopra nelle ſue operazioni la natura; cioè le cauſe, e i rapporti degli effetti, per comporre ciò che ſi chiama teoria, e da ciò naſcono le grandi controverſie.

Carteſio fabbrica tutto il mondo, principiando *ab Ovo*, colla materia, e col moto. Aſſegna ai corpi tutti delle forme, e qualità diverſe, riuniſce tutte le operazioni, e tutti i fenomeni, e guidato dal ſuo talento ſorprendente ſpiega tutto *a priori* colle ſole forze Meccaniche. Opera maravaglioſa, ſe foſſe d'accordo col ſiſtema della natura, che ſi dovrebbe ſpiegare; ma quando ſe ne voglia fare confronto, ſi riſcontrano delle diſparità

A 4 gran-

(1) E meno ancora le ſpiegazioni, che le perſone. (TOFANI)

grandiſſime; ove per ſentimento dell' Arteſice, vi erano grandi cauſe ſi ſono trovati piccoli effetti, e i gran fenomeni ſi ſono veduti dipendere da piccole cauſe Tutta queſta fabbrica creata dall' immaginazione, edificata con materiali mal conneſſi non poteva fare ammeno di rovinare o piuttoſto di ſparire come un fantaſma.

Comparve dopo queſto un altro genio, l'immortale Newton. Reſo cauto dalla caduta di coloro, che preceduto l'avevano appreſe eſſere il creare molto al di ſopra delle noſtre forze, e ſi occupò a ſeguire un metodo intieramente oppoſto. Incominciò dal riunire premuroſamente i fatti, gli eſaminò poſcia con indicibile attenzione, e con grandiſſima ſagacità ne oſſervò i rapporti. Deduſſe da ciò le leggi della natura, e dalla cognizione degli effetti gli ſi reſero paleſi le cauſe. Preſe, è vero, una ſtrada più lenta, ma più ſicura ancora, e per quanto più ſcabroſa, ed incomoda, capace però di ſcortarlo mai ſempre alla luminoſa verità. Un tale edifizio appoggiato ſopra ſtabili fondamenti quanto più s' inalza, tanto più ſi rende incapace di rovina.

§ II. *Neceſſità dell' Eſperienza nella Ricerca della Verità.*

Quantunque tutti oggigiorno convengano che non poſſiamo *a priori* avere aſſolu-

tamen-

tamente cognizione alcuna della natura dei corpi, ma che l' osservazione, e l' esperienza devono farcene conoscere la varia indole, pur non ostante parecchi seguono tuttavía nell' applicazione il Cartesianismo, se non palesemente, almeno occultamente. Dico Cartesianismo non perchè da Cartesio prima d' altri fosse tal metodo inventato, poichè fino dai più remoti tempi i Filosofi, che fiorirono fidati troppo alle proprie forze, opinarono che la natura delle cose si dovesse conoscere in virtù delle loro meditazioni. Mi servo soltanto dei nomi di *Cartesio*, e di *Nevvton* per esempio, essendochè illustre, e notissimo lo somministrano.

Dissi che regna tuttavía un certo Cartesianismo implicato, ed osservata più da vicino la cosa non sarà meraviglia se l' ingegno umano trova in tal metodo il proprio pascolo. Da una parte la *strada dell' esperienza* è dispendiosa, lunga, e molesta. Ecco dunque che non è alla portata di tutti; a molti mancano gli stromenti capaci, ad altri la necessaria destrezza, ad altri una bastante pazienza, e costanza, perlochè se alla prima non riesce loro quello, che desiderano, infastiditi abbandonano l' intrapresa operazione. L' uomo rilasciato a se stesso è dedito naturalmente all' ozio. Dall' altra parte *la strada contemplativa* più si adatta al desiderio, ed ambizione di sapere, schiudendo i facili recessi della natura con prestezza, e facilità.

cilità. Questo lusinga l' insaziabile curiosità di spiegar tutto, e nutrisce una vana arroganza, rappresentando tutto accessibile al nostro intelletto.

§ III. *Della cautela nell' azzardar le proprie Ipotesi, ed Opinioni.*

La necessità dell' esperimentare è oggimai sì riconosciuta, che sarebbe un esporsi al ridicolo col volere negarla. Si confessa dunque, ma con una certa tacita restrizione. Per parecchi secoli sono state raccolte delle esperienze, le quali meditate, si credono capaci a denudare tutte le cause. In tal modo assisi al tavolino, circondati da una folla di libri si penetra negli aditi più reconditi della natura, e si pronunzia, come dal tripode, quel che è vero, senza laboratorio, senza veruno apparato idoneo, senza spese, senza molestia, senza pericoli, sopra cose, che non si sono mai vedute, e molto meno che non si sono sottoposte a veruno esame. Nè in questo vi è novità alcuna, poichè Aristotile già da gran tempo ha stabilito per fondamenti della Filosofia l' esperienza, e il raziocinio, ma ha miseramente non meno questo che quella corrotti. Nell' istessa guisa oggigiorno bene spesso la palese verità si turba, e s' oscura da delle già concepite opinioni e pregiudizi circa la genesi, e metamorfosi delle varie sostanze. Queste opinioni, se candi-

da-

damente, e con modeſtia ſi eſponeſſero come ſemplici congetture potrebbero eſſere utili ſomminiſtrando delle vedute per delle nuove eſperienze (2); ma divengono perniciose ſubito che ſi danno come aſſiomi, ſe ſi tormentano l' eſperienze per porle d' accordo benchè contrarie, ſe ſi revocano in dubbio i fatti, che non poſſono accordarſi. Un altro inconveniente naſce da queſte predilette ipoteſi, ed è che non ſi danno nelle eſperienze che dei reſultati infedeli, e mutilati; colui, che governare ſi laſcia dalle opinioni ſi può conſiderare come un uomo, che guardi gli oggetti a traverſo di vetri colorati, a cui tutti ſi appreſentano colorati come il vetro, che gli piace di frapporre fra gli occhi, e l' oggetto. I più piccoli, e leggeri rapporti, che concordano col ſuo ſiſtema baſtano, anzi ſono valutati

come

(2) Il Dott. Francklin, e dopo di lui Prieſtley hanno già detto, che la facilità di fare le ipoteſi, e di riprovarle, ſecondo i fenomeni, che ci cadono ſotto gli occhi è la diſpoſizione la più favorevole all' avanzamento delle Scienze. Sthaal per eſempio aveva immaginato che eſiſteſſe un acido univerſale, e per una ſtrada affatto diverſa ci ſiamo in certo modo approſſimati a confermare la ſua prima idea. Si è immaginato che in tutti gli acidi eſiſta eſſenzialmente dell' aria, nè queſta idea manca di appoggio nell' eſperienza: ſe non ſi prova l' eſiſtenza di un acido univerſale almen ſi ſcorge che gli acidi ſono compoſti, e che forſe conoſcono un elemento comune. (T. FA...)

come argomenti di gran peso, mentre le più mostruose disparità sfuggono alla vista, come atomi impercettibili.

Sarebbe certamente miglior cosa lo spendere nell'osservare, ed esperimentare il tempo, che si perde in simili bagattelle; allora in frutto della fatica brillerebbe luminosa la verità; tornerebbe nel suo decoro la Scienza, la quale se non si disprezza in virtù delle contradizioni, e delle moltiplici dispute, si rende per lo meno sospetta a coloro, che non vagliono a indirizzare i loro sguardi tant' alto.

Del resto l'odio, l'invidia, e le altre passioni dell'animo non stanno sempre oziose nella natural Filosofia. Abbiamo i funesti esempj che bene spesso le più belle scoperte sono state da Cinico dente lacerate, e che il merito è stato denigrato, ed oscurato da maliziose cabale. Ma non ci occupino davvantaggio coloro, i quali volontariamente chiudono gli occhi in faccia alla verità, perchè eziandio sul mezzogiorno vorrebbero essere ciechi per non vedere la luce, onde sarebbe come parlare ai sordi.

Essendo la Verità il principale scopo di ogni ricerca, o almeno dovendo esserlo, il difficile si è di arrivarci per la strada più corta, ma nel tempo istesso più sicura. Stimo mio dovere in fronte ai miei Opuscoli render conto delle principali regole, che mi sono formate, e che mi sono fatto un debito di se-

seguitare nei miei lavori. In qualunque esame, che di qualunque corpo s' intraprenda, la *composizione*, e la *spiegazione dei fenomeni* sono due punti essenziali, i quali perciò sono da osservarsi ad uno ad uno.

§ IV. *Della maniera di rintracciare i principj*.

Quando si vuole investigare i principj, non si deve fermarsi, e giudicarne da una leggiera rassomiglianza con altre note sostanze, ma io penso che bisogni direttamente separargli coll' analisi, e confermare i resultati colla sintesi. Ognuno sa che la composizione produce delle proprietà, le quali non appartengono a veruna delle materie componenti separatamente, e che vicendevolmente indebolisce, o fa disparire per l' affatto alcune delle proprietà di queste materie. Da ciò si giudichi quanto sieno ingannevoli queste somiglianze.

Così quantunque la Barite, e la Calce si rassomiglino nel fare egualmente effervescenza cogli acidi, quando sono unite all' Acido Aereo, e nell' essere l' una, e l' altra caustica quando ne sono prive ec., non concluderò però mai che in quella vi sia della Calce. Questa non è se non che una debole rassomiglianza, perchè ogni piccola riflessione ci avverte che non ne risulta altra cosa, se non che l' Acido Aereo può unirsi a molte

molte differenti sostanze, e che la sua presenza mitiga e corregge a un certo segno la loro azione dissolvente. Se da un tal fondamento si potessero dedurne simili principj, ne verrebbe infallibilmente che ancora gli alcali contengono della calce, perchè fanno come lei effervescenza cogli acidi; e come lei divengono caustici, e anzi in un grado più eminente.

Si trovano ancora nell' Istoria Letteraria i ridicoli argumenti, che sono stati altre volte fatti contro l' esistenza dell' alcali minerale. Oggimai è generalmente riconosciuto, e ben distinto dall' alcali vegetale, perchè congiunto cogli acidi somministra costantemente dei sali differenti da quelli dell' alcali vegetale cogli stessi acidi. Poichè la Barite, e la Magnesia formano cogli acidi dei sali differentissimi da quelli, che produce la Calce non avremo noi la stessa ragione di distinguere queste terre? Ma queste terre contengono forse una Calce, che non è se non modificata... Io ne sarò d' accordo, quando se ne ritragga della Calce, o colla Calce si producano. Le congetture ancorchè probabili, sono non ostante lontane dal vero, e bene spesso un nuovo esame ne palesa la falsità.

Tutte queste riflessioni s' applicano egualmente all' Acido Aereo, all' acido dello Zucchero, al Nikel, al Cobalto, al Magnesio, ciascheduno nella loro specie.

Generalmente io riguardo come una sostan-

stanza particolare, e distinta quella, che ha delle proprietà differenti da ogni altra sostanza, e che si può sempre ottenere simile a se stessa; poco importa che si produca da un altra anche nota materia, poichè non nascono nuove proprietà senza che vi sia aggiunta, o sottrazione di qualche principio, ed allora non è più lo stesso corpo di prima.

§ V. *L' Analisi deve farsi principalmente per via umida.*

Io non niego che l' analisi per via secca non possa essere utile, e non deva qualche volta venire in soccorso dell' analisi per via umida, ma comunemente il fuoco inclina piuttosto a confondere che a separare i diversi principj (3).

Pre-

(3) Richiamandosi alla mente alcune delle più ovvie operazioni effettuate col solo fuoco, o *per via secca*, non si saprebbe quale interpetrazione potesse darsi a tal sentimento per giustificarlo. E' il fuoco, o il calore un mestruo, che come gli altri esercita varia azione su i diversi corpi con fisse leggi, o se si vuole, con diverse attrazioni: Egli conseguentemente svapora un corpo con prontezza maggiore che un altro; più presto ne liquefà alcuni, ed altri più prontamente indurisce. La *liquazione* è una comune operazione docimastica per la quale si separa il bismuto dal cobalto, di cui è più fusibile; e il piombo, o il piombo, ed il metallo nobile dal rame, e simili. Col fuoco si sfuma il mercu-

Pretendono, per dire il vero, taluni che le sostanze separate dai dissolventi restino alterate, e che avessero un carattere tutto diverso da quello che mostrano in seguito, quando facevano parte del corpo decomposto. Non ci fermiamo ad una vaga enunziazione, e coll' esperienza alla mano vedremo sparire questo fantasma, che cercava spargere ombre d' incertezza. Si faccia disciogliere nell' acido marino una quantità determinata di creta pura (4), e si precipiti dipoi coll' alcali fisso. Se questo alcali è aerato si troverà la creta assolutamente tale, quale era per l' avanti, dell' istessa natura, e del medesimo peso (5). Se al contrario si adoprerà dell' alcali caustico, si otterrà appena la metà del suo peso, e il precipitato rassomiglierà a della calce calcinata, ed estinta, perchè sarà dissolubile nell' acqua, e non farà effervescenza cogli acidi (6). Si ripeta

curio, benchè unito ad altri metalli, si svapora l' arsenico, si alcalizza il nitro, si fan caustiche terre e sali ec. Il fuoco adunque tende anch' esso a separare le sostanze, poichè in effetto le separa. (TOF.)

(4) La creta è una sostanza composta, i di cui principj essenziali sono la *calce pura*, e l' *acido aereo*, o *aria fissa*. (TOFANI)

(5) Segue in questo caso un baratto: Cede la calce l' acido marino all' alcali, e riceve da questo l' aria fissa, o acido aereo. (TOFANI)

(6) L' effervescenza in questo esempio non è che un simulato bollore, il quale agita il liquore nell' atto, in cui l' acido più vigoroso discaccia in stato elastico l' acido aereo dalla creta, o calce aerata. (TOF.)

peta cento volte questa esperienza sulla stessa creta, e non vi si osserverà mai altro cambiamento. Lo stesso si può dire della barite, e della magnesia, ed ancora della argilla pura, il peso della quale non presenta che piccolissime differenze. Variando il precipitante, tutto ciò succederà cogli altri acidi egualmente che coll' acido marino. Supponghiamo presentemente che in vece d' una terra sia un metallo (7); precipitiamolo con un alcali fisso, ed avremo la calce di questo metallo; precipitiamolo con un altro metallo, e troveremo il primo metallo, che sarà soltanto diviso in tenuissime parti (8). Vi sono delle circostanze, nelle quali l' alcali aerato somministra una calce più pesante dell' alcali caustico, e appunto allorchè il metallo assorbe l' acido aereo. I diversi acidi non vi inducono veruna differenza se non che una maggiore, o minore privazione di flogisto. Conosciuti certi fatti, che chiunque un poco nella Chimica versato non ignora, suppon-

(7) Il metallo consiste essenzialmente di una special terra, e di flogisto. (TOFANI)

(8) Se si precipita, ossia, se si separa per mezzo dell' alcali un metallo da un acido, in cui sia sciolto, si ottiene soltanto la terra di lui priva di flogisto. Se poi si precipita con un altro metallo segue il baratto avvertito nella nota (4), cioè mentre il nuovo metallo separa dall' acido il precedente, questo toglie a quello il flogisto, e si mostra sotto metallica forma. (TOFANI)

gaſi che con un acido qualunque ſi eſtragga da un compoſto qualunque della calce, della magneſia, dell' argilla, del ferro; domando ſe può eſſervi ragione alcuna di dubitare, che quella tal ſoſtanza eſiſteſſe realmente in quell' acido prima dell' operazione. Dalle proprietà del compoſto ſommeſſo all' eſperienza è facile il giudicare ſe queſte ſoſtanze entravano nella ſua compoſizione aerate, o cauſtiche, ſotto forma di calce, o nel loro ſtato metallico.

Richiamiamo in iſcena in queſto luogo l' inveterato errore ſulla produzione dell' alcali vegetale mediante il fuoco. Le ragioni azzardate, e per lo più meſcolate d' ingiurie di quelli, che negavano l' eſiſtenza di queſto ſale avanti la combuſtione ſi volgono adeſſo in confuſione dei loro autori ſteſſi.

§ VI. *Le Eſperienze devono eſſere immaginate, e combinate in modo da ſcoprire qualche Verità.*

Non la moltiplicità delle eſperienze, ma la loro qualità porta quei lumi, che ſi deſiderano; ſpeſſo accade che vi ſono molti articoli, che richiedono ſchiarimento, e biſogna allora variare le eſperienze, ſecondo lo ſcopo propoſto, per ottenere quello, che ſi cerca con ſicuri reſultati.

Si tratta per eſempio nell' analiſi del fluore

re minerale (9), di conoſcere il ſuo acido, e la ſua baſe. Per avere il ſuo acido puro non vi ſopraffondo tanto acido vetriolico, quanto ſe voleſſi ottenerlo tutto (10), ed opero ad un grado di calore più debole di quello, che potrebbe fare aſcendere l'acido vetriolico. Al contrario per iſcoprire la ſua baſe adopro un calore violento, ed aggiungo l'acido vetriolico in abbondanza, perchè nulla sfugga alla di lui azione, e perchè la parte non decompoſta non alteri le proprietà della terra pura. Se queſti metodi non ſono così appropriati allo ſcopo delle operazioni ſi reſta in mille maniere ogni giorno ingannati.

§ VII. *L' Eſperienze devono eſſere fatte con tutta l' eſattezza poſſibile.*

Chi non vede le coſe ſe non che leggermente, e ſuperficialmente, non può aſſolutamente ſchiarire la verità, anzi la oſcurerà con dei nuovi errori. Tutti i fenomeni devono eſſere premuroſamente, e con maſſima attenzione oſſervati, e determinati con peſi,

 e mi-

(9) Fluore minerale è una ſoſtanza così detta, perchè comunemente ſi adopra per far fluire, cioè fondere alcuni minerali nelle grandi fonderìe, e fornaci. Ella è compoſta di un acido particolare detto acido fluore, o ſpatoſo, e di terra calcaria. (TOF.)

(10) L'acido vetriolico avendo una più forte attrazzione per la terra calcaria diſcaccia l'acido ſpatoſo dal fluore minerale, o ſpato fluore. (TOFANI)

e misure, ed altri stromenti idonei. Non può esservi differenza di sentimenti sopra i fatti, che resultano da un esperienza, perchè si può riprodurgli a piacere, ed esaminargli comodamente in tutti gli aspetti; altrimenti accadono dei fenomeni, i quali la sola natura può presentarci. Se si trascura l'occasione non ritornano se non quando meno vi si pensa, o dopo una serie di più anni. *Fronte capillata, post est occasio calva*. In molti casi però si può coll'imitazione scemare queste distanze sì lontane.

Mi vergogno quasi di riportare di avere sentito dire a un Chimico, che non vi era bisogno nei laboratorj, nè termometri, nè altri stromenti simili, che erano sottigliezze fisiche (11). Le più piccole circostanze riconoscono indubitatamente le proprie cause, le quali sono per lo più implicite con delle più potenti, e che servono a modificare l'efficacia delle seconde in maniera che senza l'investigazione delle medesime mai si può giungere a riconoscere la somma degli effetti. Nella naturale Filosofia non si danno sottigliezze superflue, nè verità oziose. Quel che sterile

(11) Sottigliezze fisiche si dicevano pure, non è gran tempo, da alcuni Chimici quelle nuove attenzioni, quelli apparati recentemente inventati per ritenere, e porre a calcolo nelle analisi quelle fugaci tenuissime sostanze aeriformi, che han tanta parte nella formazione dei corpi, e nei fenomeni, i quali ne accompagnano l'esame. (TOFANI)

rile ci sembra lo è soltanto, perchè non abbastanza lo conoschiamo, nè bastantemente si sottopone ai nostri esami. Quante migliaja d' uomini veddero invano cadere un *pomo*, ma a *Nevvton* questo ordinario fenomeno diè luogo perchè stabilisse la sua teoria della *Gravità*.

§ VIII. *Bisogna candidamente di nuovo osservare gli altrui tentativi, ed in particolare gli esperimenti principali.*

Non si deve diffidare delle sperienze d' Autori degni di fede, ma più persone veggono più che una sola; e perciò è necessario che le testimonianze si moltiplichino in diversi luoghi, per confermare le nuove scoperte. In questa guisa s' apre un vastissimo campo, che attende l' industria dei coltivatori. Bisogna confessare frattanto che vi sono alcune cose, le quali le migliori descrizioni non fanno concepire se non che imperfettamente, e che facilmente si comprendono quando da per se si vedono. Quando ho ripetuti degli esperimenti di Margraff, non avevo alcun dubbio dell' esito dei medesimi, poichè l' accuratezza, la destrezza, e la sana logica di questo illustre Chimico sono ben cognite a tutti coloro, che coltivano questa Scienza. Non ostante ne hò ripetute molte non senza un grandissimo frutto. Colui che assiso al suo tavolino medita sull' acido dello zucchero, è dispo-

ſtiſſimo a credere che altro non ſia ſe non zucchero diſciolto nell'acido nitroſo, e poi criſtallizzato (12), ma colui, che comincia ad operare, vede un altra coſa, cambia di ſentimento, e impara a non pronunziare temerariamente ſull' eſperienze altrui.

La buona fede è ancora neceſſariſſima nell' oſſervare, e biſogna vedere egualmente quello che è contrario alle noſtre opinioni, e quel che le favoriſce. Morveau ha ragione di dire che la natura non ci inſtruiſce giammai più efficacemente di quando i non preveduti reſultati delle noſtre eſperienze roveſciano i noſtri ſiſtemi, e ne ſmentiſcono le analogìe. Accade non oſtante molto ſpeſſo che alcuno vede la buona ſtrada, e che alla peggiore appigliaſi. Per eſempio coloro, che ſoſtengono che la terra ſeparata dai vegetali non è compoſta di diverſe ſoſtanze, e riconoſcono che ve ne è una parte diſſolubile dagli acidi, ſi contradicono da ſe ſteſſi. E' evidente che in una maſſa omogenea tutto deve eſſere ſolubile, o inſolubile.

§ IX.

---

(12) L'acido dello zucchero è uno dei due eſſenziali principj coſtituenti queſta dolce ſoſtanza; l'altro è il flogiſto, che a lui è intimamente unito, e che ſi ſuol ſeparare per mezzo dell'acido nitroſo. L'uſo appunto dell'acido nitroſo nella deflogiſticazione del zucchero fece naſcere il ſoſpetto del quale Bergman quì ſi lamenta. Vedaſi la ſua Diſſertazione ſull' *Acido Saccarino*. (TOFANI)

§. IX. *Della ricerca delle cause e principj dei fenomeni*.

I fenomeni, che presenta un corpo considerato in se stesso, o per rapporto agli altri, ripetono le loro cagioni, o dalla di lui sostanza, o dalla proprietà di questa sostanza modificata. E' di prima necessità il ricercare la spiegazione di questi fenomeni, poichè si sa veramente solo ciò, che si fa per le sue cause, e quando si arriva a penetrarle non resta più la minima incertezza sul di loro carattere, e secondo i nostri desiderj facilissimo è il conciliarne gli effetti.

Ma fa d' uopo della più gran circospezione per non lasciarsi sedurre dall' ombra, e fuggir di mano la verità.

Bisogna, in conseguenza, ***nell' investigazione dalle cause, dai fenomeni bastantemente variati, e bene esaminati, e dalle cause più prossime risalire alle più lontane, secondo il loro ordine.***

Dall' effetto giudicar si deve della natura, e della intensità delle cause, e quanto meglio si conosce l' une, maggiore avvantaggio si ha per conoscere le altre. La carriera è ardua, e spinosa, e tanto lunga che si è costretti oggigiorno confessare che resta a scoprirsi la causa di questo, o di quell' altro fenomeno. Dedotte però le leggi, che una causa segue nelle sue operazioni si può, come conosciuta,

applicarla ad altri casi. Voglio con *Nevvton* confessare ingenuamente la propria ignoranza, saper poco, e saperlo sicuramente, piuttosto che con *Cartesio* spiegar tutto con dei principj falsi, e supposti. *Cicerone* già da gran tempo ha detto che era miglior cosa essere ammaestrati dalla voce della natura, che farsi dei sistemi d' immaginazione.

§ X. *Della facilità di restar delusi dall' apparenza.*

Quanto facilmente si possa restare ingannati spesse volte da leggieri apparenze, quando esse sieno coerenti alle nostre idee, si può porre in chiara luce con un esempio. Si sa che la terra calcaria ben calcinata perde la proprietà di fare effervescenza cogli acidi. Questo fenomeno riesciva incomodo a spiegarsi da coloro, che si erano dichiarati contro l' acido aereo; finalmente hanno creduto di avere un refugio agli argumenti contrarj. Si getti (hanno essi detto) della terra calcaria calcinata in un acido concentratissimo, si otterrà nel momento una visibile effervescenza. Sarà insensibile negli acidi più deboli perchè questa terra diseccata dal fuoco prontamente gli assorbirà. Per dissipare questa illusione basta l' osservare attentamente ciò che succede in tal fenomeno. Si riempia d' acido nitroso un bicchiere e vi si getti un pezzetto di marmo, o di creta, immantinen-

nente da tutta la sua superficie s' inalzeranno delle frequenti bolle, fintanto che non sia tutto disciolto il pezzetto della creta. Un termometro, che s' immerga in questo liquore nel tempo di sì violenta effervescenza non accennerà il più piccolo cambiamento di temperatura nel fluido, e la dissoluzione presenterà gli stessi fenomeni, tanto servendosi d' un acido concentrato, quanto d' uno allungato con dell' acqua (13). Si ripeta lo stesso esperimento, ma in luogo della calce cruda si adopri un egual pezzetto di creta calcinata. Se l' acido è allungato coll' acqua se ne svilupperanno in principio poche bolliciattole, che cesseranno poco dopo. Inoltre si produrrà un gran calore, il quale però non oltrepasserà i 100 gradi. Se l' acido sarà conconcentrato, non dico concentratissimo, le bolle saranno in principio più grandi, e più numerose, ma cesseranno molto presto, e con loro cesserà ogni movimento sensibile tanto nella massa calcaria, che nel liquore acido. Il calore questa volta sarà più forte, e potrà passare i 100 gradi, quando il pezzetto della creta, o marmo calcinato sia maggiore.

Naturalmente da questi fenomeni considerando

(13) In altro luogo ha notato Morveau, che ahcora colla creta, e coll' alcali vegetale cristallizzato si produceva del calore, ed anco sensibile unendogli cogli acidi concentrati. Ved. *Dissertazione dell' Acido Aereo* pag. 52. (T[illegible])

ſiderati attentamente ne viene fuori la facile ſpiegazione, cioè: nel ſecondo caſo ſi produce tanto calore, che il liquido, che è al contatto della creta calcinata arriva a bollire per alcuni momenti. Quando al contrario l'acido è allungato non vi ſi vedono che pochiſſime bolle dilatate dal calore, prodotte dall' aria, che annida nei pori d' una maſſa ſpugnoſa, che ha perduto al fuoco circa la metà del ſuo peſo. Nel ſecondo caſo il movimento non ſuſſiſte che pochiſſimo tempo, mentre colla creta non calcinata dura finchè eſſa non ſia affatto diſciolta, e queſt' ultima ſi chiama *effervescenza*, il qual movimento in un liquido deve riguardarſi come affatto diverſo dall' *ebullizione*. Ed ecco che qualche volta ancora *Omero* dorme (*a*).

A) *Quan-*

(*a*) Prenderò occaſione da queſto infauſto proverbio per teſtificare il mio diſpiacere nell' aver veduto che uno di coloro, i quali hanno più che qualche altra perſona contribuito all' avanzamento della Mineralogìa, ſoccorrendola colla analiſi Chimica, intendo di dire il Celebre Wallerio, ſiaſi altrettanto da queſte regole allontanato nell' opera da lui data alla luce *Sull' Origine del Mondo*, che è ſtata tradotta da *Dubois*.

Dopo aver lette le dimoſtrazioni di Bergman, le quali egli non teme, e con ragione, di proporre come eſempj dei ſuoi rigoroſi principj ſulla Ricerca della Verità, con pena ſi può comprendere come Wallerio ancora ſoſtenga *che l' aria fiſſa non è al-*

A) Quando una causa sembra indicata da qualche fenomeno, prendiamola per un momento per vera, se ne deducano le conseguenze necessarie, le quali dipoi esattamente con idonei espe- ri-

---

altro che il vapore flogisticato tenue, e sottile, elastico, e più o meno visibile dell' acido vetriolico.

Chiunque si sentirebbe portato a credere che chi parla così è un Filosofo sepolto fra i libri, che riunisce qualche frase favorevole di Boerhaave, di Justi, di Crantz; che tormenta i fatti attestati, e prodotti dagli Hales, dai Black, dai Lavoisier, dai Priestley ec.; che ammassa le *analogie* sulle *rassomiglianze*, che appoggia delle *rassomiglianze* a delle *possibilità*.

Nè minor maraviglia farà il sentirlo assicurare, *che il Quarzo ripete la sua origine dall' acqua, perchè vi è abbisognato un fluido per la di lui cristallizzazione; che la selce è originata dalla calce, perchè se ne trova nelle masse di creta;* come se non potesse esservi semplicemente mescolata; *che l' argilla si produce dall' acqua perchè ha molta affinità con questo fluido; che la magnesia è prodotta dalla calce, perchè in qualche occasione produce gli stessi fenomeni che la calce, egualmente che la calce produce il gesso, il quale è prodotto dalla calce senza che vi sia bisogno di metamorfosi*, come se una parte componente d' un corpo, potesse supporsi capace a produrlo; *che parecchie particelle elementari, fra loro simili, possono combinarsi, ma in figure sferiche, ma in figure angolari;* come se ciò fosse ammissibile nel sistema d' attrazione, che egli ammette.

Io potrei aggiungere altre osservazioni, ma temerei di dare occasione di dire che ho voluto in una nota dare giudizio d' un opera d' un Autore meritamente Celebre. (MORVEAU)

rimenti esaminate confermeranno, o distruggeranno quello, che abbiamo supposto.

Questo metodo è spesso utilmente posto in uso dai Matrematici, e può egualmente servire nella filosofia naturale come di pietra di paragone, per esaminare le varie ipotesi, e le diverse congetture. Bisogna confessare che si ha il dritto di riguardare come vera una proposizione, tutte le conseguenze necessarie della quale si trovano d' accordo coll' esperienza. Questo è un problema indeterminato, nel quale si scuoprono l' incognite per falsa posizione.

B) *Se è possibile, la causa deve essere paragonata cogli effetti, in modo che l' accordo esatto divenga sensibile, ancora rapporto alle quantità*.

In tal guisa si scorge se la tal causa basti a produrre essa sola quel tale effetto, o se vi abbisogni la presenza di un altra. Se ne troverà un esempio nella Memoria sulle terre Geoponiche all' articolo di determinare l' utilità dell' acqua nella vegetazione (*a*).

§ XI. *Della scelta delle Denominazioni*.

Desidero ancora *che le denominazioni sieno per quanto è possibile conformi alla natura delle cose*. Ben so che le parole sono come le monete, e che dal cambiamento delle parole

(*a*) Questa Memoria di Bergman, è stata coronata dalla R Società di Montpellier nel 1771

le vi è da aspettarsi un infinita confusione di nomi. Pure non si può negare che la Chimica non sia stata una volta sopraccaricata di nomi impropriissimi. Sono stati riformati già da qualche anno in differenti parti di Scienza; Perchè adunque la Chimica, la quale si raggira nell' indagare la vera indole dei corpi, dovrà servirsi di nomi vaghi, che inducono delle false idee, e che favoriscono l' ignoranza, e la impostura? Non vi è dubbio alcuno; senza il più piccolo sconcerto di questa Scienza molti nomi potrebbero esser corretti, nè vi sarà uomo veruno imbarazzato se diremo acido vetriolico concentrato, e diluito invece di olio, e spirito di vetriolo,

Nel dar nomi in particolare a delle nuove sostanze è necessario che quelli alle medesime siano convenienti. Per questo invece della denominazione d' *Aria Fissa*, che suggerisce una poco esatta idea, ho adoprata quella di *Acido Aereo*, essendo che questo fluido di sua natura è acido (14); perche possiede nel tem-

(14) Acide di sua natura, e dotate nel tempo stesso della sottigliezza, ed elasticità dell' aria sono egualmente l' aria muriatica, l' aria zulfurosa, l' aria spatosa; non è provato che l' aria fissa debba necessariamente contenere aria pura, nè si verifica in ogni caso che l' accesso del flogisto nell' aria pura somministri aria fissa, o acido aereo.

Impropriissimo è il nome di *aria fissa* per disegnar quell' acido, che si sviluppa dai fluidi fermentan-

tempo ſteſſo la ſottigliezza, e l' elaſticità dell' aria; perchè è neceſſario finalmente o che contenga dell'aria pura, o uno dei di lei principi proſſimi; perchè l'aria la più pura, che ſi poſſa avere ſomminiſtra ſempre dell' acido aereo per l'acceſſo del flogiſto. In conſeguenza non ho potuto ſecondo il mio penſiero dare a queſta ſoſtanza un nome più appropriato. Molti credono che queſt' acido ſottile ſia la ſteſſa coſa che l'acido vetriolico ſulfureo-volatile, ma chi gli vedrà una ſola volta ambedue, e ne farà un confronto non ſaprà difendere con ſerietà ſimile opinione.

Mi ſia permeſſo di aggiungere in queſto luogo un oſſervazione, la quale ſembra annuire la preſenza del flogiſto nell' acido aereo. L' acido vetriolico puro non può convertirſi in aria, ma colla aggiunta del flogiſto ſi produce un fluido aeriforme tutto affatto diverſo dall' acido; non ſi condenſa al freddo, e mantiene il ſuo abito aereo purchè non venga a contatto dell' acqua. Quaſi nell' isteſſa guiſa ſi comporta l' acido nitroſo; ma l' acido marino può da per ſe convertirſi in un

---

tanti nell' atto appunto della loro fermentazione; ma la denominazione d' acido aereo, che ſoſtituiſce, l' Autore non è, quanto ſi vorrebbe, preciſa, e filoſofica, perchè non piuttoſto chiamarlo acido vinoſo, giacchè quel tenue fluido è il coſtante prodotto della fermentazione vinoſa, e coſtituiſce, per così eſprimermi, la vinoſità, talmente che rende perfino vinoſa l' acqua, in cui s' introduce? (TOFANI)

un fluido aereiforme. Contenendo adunque quest' ultimo acido come principio prossimo del flogisto, come l'analisi, e la sintesi dimostra, in conseguenza sembra, che tutti gli acidi aeriformi contengano del principio infiammabile. Dico sembra, perchè non tutte le cose, che somigliano al vero sono vere. (15)

Que-

(15) Noi possediamo adesso delle esperienze dirette, le quali mancavano a Bergman, e per le quali noi siamo autorizzati non ad avanzare come congettura, ma riguardare come dimostrata la presenza del flogisto nell'acido aereo, o acido vinoso: queste stesse esperienze rendono sempre più evidenti le conclusioni, che io mi son creduto autorizzato a trarre dalle luminose esperienze di Cavendish nelle mie aggiunte alla Dissertazione sull'*Acido Aereo*. Le esperienze delle quali intendo parlare adesso appartengono a Priestley, e sono le seguenti. Si sà che dal precipitato rosso, o da *precipitato per se* si ottiene mediante l'azione del fuoco *aria pura*, o *deflogisticata*: si è certi che il carbone espressamente, e recentemente fatto non contiene *aria fissa*: un miscuglio di precipitato rosso, e di carbone recente fatto nelle dovute proporzioni somministra non altro fluido aereo, esponendolo al fuoco, che *aria fissa*. La limatura di ferro non contiene *aria fissa*, anzi per se sola darebbe *pura aria infiammabile*: dall' unione di un oncia di precipitato, e mezza di limatura non si ricava che *aria fissa* con piccolissimo residuo. Il Turbit minerale anch'egli non dà che *aria deflogisticata*, ed unito alla limatura di ferro fornisce *aria fissa*. La combustione del zolfo nell'aria deflogisticata vi produce *aria fissa* ed aria zulfurosa: Dunque non potrò esser tacciato di trop

po

Queste sono quelle riflessioni, che ho creduto di poter fare in occasione di questa raccolta dei miei opuscoli. Giudicheranno i periti, e giusti estimatori con quale esito siami posto ad indagare le fisiche verità, e se fuggendo uno scoglio sia caduto in un altro.

Se i miei tentativi instituiti coll' accuratezza più grande, per quanto mi hanno permesso le circostanze, non dispiaceranno a coloro, i quali si fanno meco seriamente un impegno di rintracciare la verità, sono bastantemente contento, non curandomi della lode altrui, nè temendo le altrui censure. Se incorso sarò in qualche errore, il che sò essermi possibilissimo, desidero che mi sia accennato, ma coloro che tentano di oscurare eziandio quel che è vero, avranno per loro gastigo il vedere che i loro sforzi invidiosi ad altro non serviranno, che a dar maggiore risalto al vero. Se qualche volta la brevità mi ha fatto avanzare qualche proposizione senza additarne i fondamenti, prego i miei Lettori a non mi condannare prima di non avere nelle Opere mie trovate quelle cagioni, sulle quali qualche proposizione si appoggia, protestando, che mi sono fatta una Legge di non azzardar veruna cosa, e destituirla di prove.

AG-

---

po ardire, se francamente con Priestley, e Cavendish concludo, d'appresso anco a queste sole esperienze, che *l'aria fissa*, *acido aereo*, o *vinoso* contiene, del flogisto. (TOFANI)

A G G I U N T E

DI GIUSEPPE TOFANI

§ I.

Rifleſſioni ſu i ſentimenti, che ſi richiedono in chi s' impegna alla Ricerca del Vero.

UN Filoſofo, che premette ai ſuoi lavori l'eſpoſizione della via da lui tenuta nella Ricerca del Vero giuſtifica le ſue intenzioni, ed iſpira la maggior confidenza.

I Chimici eſperimenti di Bergman ebbero per oggetto inſegnarci coſe per l'avanti ignote; ed un eſito favorevole ci dimoſtra per ottimo il piano da lui ſeguito. Preferir la via dell'eſperienza a quella di ozioſo, e fantaſtico ragionamento; rieſaminare i fatti avanzati da altri; non abbandonarſi alle ipoteſi; diffidare dell'ingannevoli Analogíe; riflettere lungamente ſu i fenomeni, per indi trarne le ſole neceſſarie conſeguenze, ſono le precauzioni da averſi per coloro, i quali ſi impegnano alla ricerca di ignote ſiſiche verità, e ſono quelle appunto, che ſuggeriſce l' Autore.

Ma ſembra che egli pecchi (ſi permetta queſta eſpreſſione) nell'iſpirar diſprezzo verſo il filoſofo penſatore, il quale nella quiete del ſuo ritiro eſamina, e combina i fatti diſcoperti da altri, e pare che non valuti baſtantemente il raziocinio, di cui, per altro, egli ſeppe far uſo con ottimo ſuc-

cesso: sembra pure che troppo voglia farci temere le ipotesi, le quali in realtà pigliano corpo più a cagione del nome del loro Autore che per una loro naturale influenza: sembra inoltre che egli induca a far troppo caso dell'odio e dell'invidia, cui è giusto premio il disprezzo, e che non dia la più precisa idea del carattere necessario in colui, che aspira al ritrovamento del vero; e finalmente non par che mostri quali sono i sentimenti, che debbono incitare, e confortare il filosofo nella fatica.

Sebbene all'ambizione degli uomini (passione inquieta, che per lo più forma lo stimolo delle loro azioni) si debba la cognizione di alcune ignote verità; essa è che ai progressi della ragione oppone i maggiori ostacoli: essa suggerisce ai Dotti il periglioso fasto di fregiare col loro nome i propri lavori, e da tal circostanza derivano due perniciosissimi effetti: l'uno è che si affascinano le deboli menti, le quali tutto credono in venerazione di un nome più volte encomiato, quindi sovente ricevono per verità l'errore: l'altro è che si risveglia l'invidia, la quale si arma, non contro alla verità, che non la teme, ma contro al nome dell'inventore, lo percuote, lo lacera, lo scoraggisce, o lo impegna a perdere con inutili apologie quel tempo, che alla ricerca di cose nuove esser poteva impiegato.

Chi esperimenta, ed osserva per il puro, e nobile sentimento di dilatar la sfera delle cognizioni umane, di ammirare l'Autore della natura nella immensità degli effetti, nella semplicità delle leggi, e che sente il dovere di partecipare ai suoi simili le cognizioni acquistate, non pregia molto la gloria di perpetuare il suo nome: e colui che lavora soltanto per sottrarsi alla oscurità, per sollevarsi al disopra degli altri, per umiliare i suoi emuli,

per

per afficurarfi futura celebrità non ama la verità, ma fe fteffo, e non merita di ritrovarla.

Lo ftudio della verità richiede uno fpirito affatto fcevro di prevenzione, e di paffioni: fono troppo ingannevoli i fenfi, fe non vengono rettificati dalla ragione; e l'anima prevenuta non può confiderarfi come intieramente ragionevole: L'uomo in paffione non folo non difcerne la verità dall' errore, ma fovente la fagrifica alla propria ambizione; preferifce il vano, e perniciofo applaufo, che il volgo ftoltamente accorda al paradoffo ingegnofo, o sfigura il vero adornandolo di feducenti immagini, tacendo i fatti, che contro lui depongono, mutilando quelli, che meno difconvengono alle fue opinioni. Quel filofofo adunque, nei di cui lavori trafparifce ambiziofa fete di gloria merita di fentire il tormento dell'invidia, alla quale non il vero, ma la gloria rincrefce, e merita che non fi accordi piena fiducia ai fuoi detti: Troppo è legittimo in cafo tale il timore che egli, per farfi ammirare qual fondatore di nuova opinione, qual ritrovatore di cofe fingolari e ftrane, faccia a fe fteffo illufione, ci devii dalla verità, e ci conduca all'errore. L'ambiziofo cerca unicamente il portentofo, il nuovo; ed il filofofo ingenuo fi affatica foltanto alla ricerca del vero: ma egli è uomo, egli può ingannarfi: fe per altro produce al mondo non la fua autorità, ma i fuoi lavori; non un nome, ma fatti inconteftabili e ficuri, pochi faranno coloro, che fi lafceranno fedurre dalle fue erronee induzioni. Se egli non ha bene offervato; fe non furono bene iftituite le fue efperienze, fe vacillanti intefe corroborarle coll'autorità del fuo nome, prefto vi farà chi riprendendo per mano il fuo lavoro ne rileverà, e rettificherà l'errore: Se egli allora non farà il primo a riconofcerne l'origine,

 e non

e non concorre a togliere l'ostacolo da lui frapposto nel sentiero della verità; se arrossisce a sì nobile, e giusta azione, rinunzi al progetto di proceder più oltre, che il suo spirito non è preparato a tanta impresa: Se egli persiste, sarà costretto di precipitarsi di errore in errore, oscurerà sempre più il vero; forse strascinerà seco molti di quei mediocri spiriti, che non hanno il dono di riflettere da loro stessi; e la celebrità, cui ambiva si cangerà in compassione, e scorno presso l'ineforabile posterità, e fors'anco presso dei suoi medesimi contemporanei. Non mai ci acciecchi l'autorità di un nome, comunque celebre; sarebbe un degradare soverchiamente lo spirito umano studiando la verità con la scorta dell'autorità altrui, e non con quella del proprio raziocinio, e della propria esperienza.

Il dubitare moderatamente di ciò che da altri si avanza, quando non è rigorosamente provato, contribuisce a dileguar l'errore, ed a porre nel maggior lume il vero. Il dubbio spinge all'esame, e l'esame guida alla verità: ma è d'uopo che sia metodico un tale esame; che ascenda dalle cose più semplici alle più composte; che si diriga principalmente ad un solo oggetto. L'acquisto tumultuario di cognizioni disparate; la moltiplicità delle ricerche; la smania di saper tutto immerge lo spirito nella confusione, e la confusione si oppone alla necessaria combinazione dell'idee analoghe, dalla quale risulta quell'ultima conseguenza evidente, incontrastabile, che chiamasi VERITA, e che esser deve l'unico oggetto del filosofo nelle sue ricerche; Egli non è scusabile, se unicamente lavora per sentimento di interesse, e meno ancora se tenta coll'opra sua di oscurare i suoi simili. La gloria di discopritore, il piacere istesso, che accompagna sempre il ritrovamento del vero non dovrebbero nemmeno essi, per quanto leciti

sia-

siano, essere i soli stimoli al suo lavoro: sentimento nobile, e degno del filosofo è quello di farsi utile, e non già quello di decorarsi, o di compiacersi.

L'ineguaglianza dei talenti, non meno di quella delle ricchezze, pone in obbligo coloro, che più ne possegono a non tenerli stagnanti in pregiudizio della società, ma di porli in azione, e volgerne il frutto a profitto di quelli, ai quali fu men prodigo il caso. Come diligente osservatore, esser deve il filosofo, esatto e facile relatore dei fatti da lui trovati, rigoroso nelle induzioni, e parco nelle ipotesi, che non dee permettersi, se non in quanto servono di scala al ritrovamento di ignote verità: risparmi l'inutile racconto delle difficoltà, che intralciarono il suo cammino, e degli sforzi che dovè fare per superarle: ciò potrebbe conciliargli ammirazione maggiore; ma non è questo il suo oggetto; Ei deve anzi scansare con accortezza tutto ciò che può tendere a scoraggire gli sperimentatori novelli. Sprezzi le voci dell'invidia se stoltamente si inalzano contro dei suoi lavori; la verità non le teme, e non può esserne offeso colui, che senza pretensione alcuna l'annunzia: abbia egli sempre scolpito in mente quell'aureo detto *late biostàs* (occulto vivi), e stia sicuro che gli Zoili, gli Aristarchi non combatton coll'ombre; che contro ai nomi ed alle persone si scagliano, non contro opere, che annunziano fisiche verità, per oscurar le quali non ha forza bastante la detrazione. Se si considera la lode, la celebrità come un bene, non tema colui che studia la verità, e modestamente ne annunzia il ritrovamento che possa essergli involato un tal bene da quella modestia, che gli niega di vantarsene per autore, di far valere la sua bravura, i suoi sforzi; anzi stia certo

 che

che aggiungerà il suo disinteresse valor maggiore ai suoi meriti.

Il nome del ritrovatore di cose utili, di verità importanti, benchè non posto in fronte all'Opera, che le annunzia non sfuggirà alla gratitudine dell' intiero genere umano, e sarà rammentato nel successivo corso dei secoli con venerazione proporzionata al servizio modestamente renduto. Gli uomini sono talvolta malvagi, detrattori, invidiosi; ma l'uomo è giusto e buono. Non vediamo noi giornalmente quanta cura si danno gli eruditi per indagare e svolgere dall'incertezza i nomi di coloro, che benemeriti si resero delle Arti e delle Scienze col ritrovamento di ignote ed utili verità? non vediamo noi pure con qual curiosità, con qual trasporto ci chiediamo l'un l'altro al comparir di un buon libro chi ne sia stato l'Autore? Se un nuovo libro anonimo indifferente, o cattivo viene alla luce non si cura, e si scorda: Se vi è il nome dell' Autor, che lo fece, guai a lui! tanto più moltiplicati e fieri saranno i tratti scagliati dalla maldicenza contro di esso quanto più sarà noto, presentuoso, o illustre. L'oblìo solo estinguerà le anonime opere inutili, o difettose, non già mordace dente di Zoilo detrattore: la satira maligna non verrà a lacerarne l'Autore, a distoglierlo dal correggere l'errore, dallo studiare il vero. Non resterà il suo nome; ma non resterà connesso ai suoi sbagli, ai suoi difetti; e se avviene che nel corso della sua vita rinvenga cosa utile e buona, di questa sola si conserverà perpetua ricordanza, e se ne farà onore al suo nome, che non potrà occultarsi alla gratitudine universale.

Concludiamo adunque che il principale oggetto per cui si muova il filosofo alla ricerca del vero deve essere quello del ritrovamento istesso del

ve-

vero, ed il nobile sentimento di farsi utile; che l'esposizione dei suoi lavori deve essere esatta, e non fallosa; che omettendo di fregiarla col proprio nome scanserà il pericolo di dare una artificiale, e perniciosa autorità alle sue ipotesi, e di rendersi sensibili i colpi di mordace invidia.

§ II. *Idee sulla maniera di procedere alla Ricerca del Vero.*

La serie intiera delle verità costituenti la Scienza non deve essere ignorata dal filosofo, che si accinge a ricercarne delle tuttora ignote.

Ma è d'uopo che ei si spogli delle consuetudini acquistate nella ordinaria maniera di procedere; che non si lasci vincolare dal meccanismo usitato nelle consuete operazioni; che rinunzi, in una parola sola, ai pregiudizi della Scienza, e degli uomini.

L'esistenza, la natura, la genesi, e l'azione reciproca delle sostanze costituiscono l'oggetto delle nuove Chimiche ricerche.

Si esamina *se esista* un supposto corpo; se sia *semplice, o composto*; se è composto, quali siano i suoi *elementi*, in qual *modo di combinazione* si trovino, in *quali dosi*, e quale finalmente sia *la via*, per cui fu dalla natura formato, onde poterne imitare la composizione; ma sia egli semplice, o composto, si ricerca inoltre quale e quanta sia la sua *azione* su gli altri corpi, e semplici, e composti egualmente.

Non è necessario per giudicare della reale esistenza di un corpo, che egli si palesi per se stesso ai sensi e dovrà dirsi che esista benchè non possa ottenersi isolato, purchè si manifesti nei diversi fenomeni, purchè se ne possano misurare le quanti-

tà, e farlo paſſare da una ſoſtanza nell'altra, ſeguendo le note leggi di Chimica attrazione.

Il calore latente, o elementare, e il flogſto ſono ambidue in queſto iſteſſo caſo.

Se non ſi aveſſe mezzo di raccogliere, e ritenere in ſtato libero l'acido aereo, o ſia aria ſiſſ., queſto eſſere ſottiliſſimo non ci ſarebbe noto che per i ſuoi effetti, come il calore, e il flogiſto: ſi vedrebbe da lui render ſapida e ſpiritoſa l'acqua, ſi vedrebbe minorar di queſta e peſo, e volume colla ſua aſſenza: ſi vedrebbe togliere la cauſticità all'alcali volatile e farlo concreto, paſſar da queſti nell'alcali fiſſo, ed eſſer tolto ad eſſo dalla calce per traſformarſi in una terra inattiva, nella inſipida creta: Ne ſarebbero noti gli affetti; ſe ne miſurerebbero le doſi; ſi conoſcerebbero le leggi delle ſue attrazioni; dunque ſenza offendere la ragione non potrebbeſi revocare in dubbio la ſua eſiſtenza.

L'Acido pingue Meyeriano non ſarebbe ſtato ripoſto tra gli eſſeri immaginarj ſe aveſſe rigoroſamente retto a tutte le ſopra enunciate circoſtanze.

Nuovamente noto, o ſcoperto dovrà dirſi quel miſto, o quell'elemento il quale preſentandoſi alle oſſervazioni, o ricerche del Chimico offre nuovi e diſtinti caratteri, e non conviene con alcuno di quei miſti, o elementi, che già ſi conoſcevano. A queſto è d'uopo apporre un *nuovo nome*, ma ſcelto, filoſofico, ſignificante, inequivoco, e conveniente all'indole della lingua.

L'analiſi principalmente ci aſſicura della natura dei corpi, e ci inſegna a diſtinguere i ſimplici dai compoſti.

I corpi compoſti di Chimici elementi, i quali ſono fra di loro ritenuti in combinazione da una ſpecial forza detta *affinità quieſcente*, non per altro mezzo poſſono decomporſi, che preſentando ai loro

ele-

elementi altre sostanze, le quali abbiano per essi una attrazione, o *forza divellente* maggiore di quella che li teneva uniti.

Più facile si ottiene la decomposizione, se ad un corpo composto di due elementi un altro pure di due elementi si opponga, poichè più facilmente avviene che la somma delle due forze divellenti superi la somma della forza quiescente, per cui son collegati i due elementi del corpo da decomporsi.

Ma non basta per dichiarar semplice un dato corpo lo avere inutilmente tentato, per decomporlo, la possanza di tutti gli agenti Chimici conosciuti; poichè per quel corpo, che sarà composto di due elementi, la di cui affinità, o attrazione reciproca sia massima, non può esservi via Chimica per decomporlo: Bisogna dunque essere assicurati altresì che dalla combinazione di tutte le sostanze note, *variato il modo di unione, e la dose*, non possa risultare un corpo simile a quello, di cui volle tentarsi infruttuosamente l'analisi.

Furono inutili finora i tentativi fatti per decomporre l'acqua, ma non si può ancora dichiararla semplice perchè molte esperienze sembrano indicare che resulti acqua da uno special modo di unione di flogisto, e aria pura: senza effetto si tentò da noi la decomposizione di questo essere, seppure è composto, o perchè i suoi elementi sono vicendevolmente uniti colla massima affinità possibile, o perchè ancora non si conosce, e non si tentò quell'agente, che per qualcuno di quelli elementi abbia affinità maggiore. La sola Natura possiede i mezzi per disciogliere queste massime affinità, e gli adopra per impedire che tutto non si riduca a quelle. Forse il grande strumento da essa usato a tal uopo è l'azione organica degli esseri viventi.

Dalla forza dell'agente prescelto (se fu efficace,

ce) esercitata sul corpo composto da analizzarsi, o risulta la dissoluzione di questo per l'intiero, o la separazione di uno dei suoi elementi, mentre isolato resta l'altro, a cui era unito. E' d'uopo avvedutezza grande per non equivocare in tal caso dall'*edotto* al *prodotto*; per non attribuire quale elemento al corpo analizzato la sostanza prodotta dall'agente Chimico nell'analisi; ed assicurarsi della purità dell'agente medesimo, onde non si creda effetto dell'operazione la materia straniera accidentalmente contenuta in esso.

L'apparentemente *diverso modo* di combinazione di due principj per lo più dipende dalla presenza, o assenza di un terzo principio più tenue, che sfugge al nostro esame, o dalle loro quantità respettivamente variate. Il flogisto e l'acido vetriolico formano, *con diverso modo di combinazione* (secondo l'espressione volgare) quattro diversissime sostanze: aria zulfurea, o epatica fluidi elastici, e odorosi; acido zulfureo liquido odoroso, e sapido; e zolfo solido insipido, e senza odore: ma nella prima esiste oltre i due summentovati principj, gran dose di *calor latente*, o fuoco elementare, che ne costituisce lo stato aeriforme; nel secondo avvi meno calore, e più acqua, da cui prende l'aspetto liquido; nel terzo, che è solido vi è privazione di acqua, e men calore. Bisogna aver grande avvertenza per non lasciare sfuggite all'esame le materie più tenui, e più sottili, come essendo quelle, che molto interessano l'intelligenza dei diversi fenomeni.

Le *dosi*, o quantità degli ingredienti di una sostanza composta si desumono, o direttamente dal peso loro, o indirettamente dalla diminuzione della materia residua; Devesi avvertire in questo secondo caso, che noi, mentre pesiamo le diverse

se materie siamo immersi in un fluido pesante, e variabile; che i corpi possono scemar di peso in apparenza, non già per aver perduto cosa alcuna, ma per la diminuita densità loro, o del fluido, in cui sono immersi, *o viceversa*; che possono crescer di peso anco dopo averne separato uno dei loro elementi; e ciò perchè clandestinamente se ne sia introdotto un altro in maggior dose, o più grave; così avviene ai metalli, che perdendo il flogisto assorbono l'aria, che li circonda. A simili, o altre circostanze non ancora bastantemente note si deve che non possiamo precisamente valutare la quantità della luce, e del calore, che si annida nei diversi corpi, benchè di quest'ultimo dia sufficiente indizio il Termometro, mediante la felice applicazione del medesimo alla misura del calor latente.

La ricerca della via, per cui Natura opera la composizione, o decomposizione di alcuni corpi non è la meno utile, nè la men dilettevole della Scienza Chimica. Si è potuto scoprire che essa per mezzo della vegetazione scioglie la fortissima unione del flogisto coll'aria ambiente: In grazia di tal cognizione si possono applicare i vegetabili all'uso di ripurgar l'aria delle abitazioni nostre, onde respirarla men flogisticata, e più pura (*a*). Si è veduto che la natura forma il zolfo a freddo per via vaporosa; e questo ci ha insegnato a render ragione del zolfo, che si cristallizza nelle grotte,

---

(*a*) *Vedi Inghen-Housz Experiments upon vegetables discovering their great povver of purifying the common air in the sun Shine. London* 1779., e *Priestley Experiments and observations relating to various branches of natural Philosophy*; ed anco Achard negli Atti di Berlino.

te, ove scolano, o soggiornano acque, le quali non contengono un atomo di tal sostanza (*a*). Si scorge che la natura possiede un mezzo per decomporre il sal marino, e lo attestano le ceneri di soda ec., non meno che gli animali marini (*b*): La scoperta di tale arcano ci porrebbe in stato di procurare alcali in abondanza, ed a vil prezzo alle nostre manifatture. Si è veduto che la Natura col concorso del flogisto ed aria comune forma l'acido nitroso (*c*) e di questa scoperta profittando potremo con miglior fondamento e maggior utile dirigere lo stabilimento delle nostre nitriere.

A sì fatte cognizioni serve molto di strada lo sperimentare cimentando reciprocamente fra di loro tutte le sostanze cognite, e fissando la natura della loro *azione*, i fenomeni che ne derivano, e specialmente la quantità della loro forza attrattiva.

La Scienza Chimica non è più nella sua infanzia; molto di tutto ciò si conosce; ma le Tavole delle attrazioni elettive semplici, e composte, nell'atto che ci istruiscono di ciò che si conosce ci mostrano ciò che resta da farsi ancora.

L'azione Chimica, che vicendevolmente esercitano le diverse sostanze, è ciò che dicesi *attrazione*, o *affinità elettiva*, ed è la cognizione della quantità relativa di questa azione, che indica le sicure vie onde proceder con sicurezza di esito nelle divisate analisi. La Tavola delle affinità, o attra-

(*a*) Vedi *Diss. di Bergman sull' Acque Calde Medicinali*, nelle Note.

(*b*) Vedi Lorgna *Memorie della Società Italiana di Verona*.

(*c*) Vedi *Tonvenel Cavendish*, e l'aggiunte alla *Diss. di Bergman sull' Acqua del Mare* pag. 27.

trazioni elettive (*a*), in cui si presenta l'ordine della quantità di tal forza, può risguardarsi come un *epitome* di tutta la Scienza Chimica, come la più utile invenzione per accelerare i progressi della medesima, come il migliore stromento, per dir così, che possa aver colui, che s'accinge a far nuove ricerche. Ma ci sono ignote le quantità assolute della forza, con cui Chimicamente si attraggono le diverse sostanze; e di molte si ignora persino la quantità relativa. Questo genere di ricerca è della massima difficoltà, e di grande importanza, poichè sopra ogni altra influisce.

Facilmente si equivoca nel prendere per attrazioni, o affinità semplici quelle, che son composte, e quindi non si assegna alle respettive sostanze il vero luogo nell'ordine delle quantità di questa forza; da ciò nacque una serie di bizzarri errori, per i quali si venne a inventare diverse sorti di affinità, che non esistono, come per esempio l'*affinità reciproca ec.* ed a credere il singolar paradosso che il corpo *B*, dotato di maggiore attrazione per il corpo *A* ne scacciasse il corpo *C*, che vi era primieramente combinato, e che in seguito dal corpo *C*, che già gli avea ceduto il possesso, potesse essere egli stesso scacciato. Ne offre degli esempj la Chimica; ma questi ad un occhio avveduto manifestano la cagion dell'enimma nella presenza di una terza sostanza. Non vi è azione Chimica senza fluidità; e questa sia aquea, sia ignea è prodotta dalla presenza o dell'acqua, o del fuoco, due agenti, che, come ogni altro, hanno diversa quantità di Chimica attrazione per tutte le sostanze sulle quali agiscono, o colle quali son combinati. Il più pic-

co-

(*a*) *Vedi la Dissertazione di Bergman su tal soggetto, la quale si troverà nella presente raccolta.*

colo atomo di flogisto turba l'ordine di attrazione, e rende debolissimo l'agente più vigoroso, e *viceversa*: L'acido vetriolico, solvente potentissimo, che ne discaccia ogni altro, per esempio, dagli alcali, è discacciato da questi dall'acido il più debole allorchè egli è alterato dal flogisto: Il mercurio al contrario non ha azione su i metalli, i quali pur scioglie, se non è pienamente saziato di flogisto.

Anco la quantità dell'agente, che si adopra deve necessariamente influire sulla quantità della sua attrazione. Convengo che tal circostanza sia forse la men considerabile tralle già avvertite, ma non parmi, per questo, che dal Chimico accurato debba esser negletta. Tutto influisce sull'esito delle operazioni; tutto tende a variar l'aspetto dei diversi fenomeni, e chi va in cerca del vero deve togliere ogni cagion di incertezza dalla via, per la quale intende procedere.

In-

Indice dei Paragrafi.

DELL' ACIDO AEREO

DISSERTAZIONE

L' EDITORE AI LETTORI.

I Traduttori delle presenti Dissertazioni non han trascurato di aver sotto l' occhio l'Edizione francese di Morveau, e la latina di Svederus, nè si sono dipartiti dalla prima se non quando non pareva rendere colla maggior chiarezza i sentimenti dell' Originale. Alle note dell' Editor Francese ne ho aggiunte alcune altre suggeritemi dalla ricordanza di quanto è stato scoperto in seguito, senza aver assunto l' impegno di aggiunger tutto quello, che aggiungere si poteva; poichè tale impegno superato avrebbe di troppo le mie forze.

Non piacendomi l' ordine, col quale sono riunite le varie Dissertazioni nelle due suddette Edizioni, ho creduto ben fatto di pubblicarle disgiunte, acciò ciascuno possa poi dar loro quell' ordine, che più crederà conveniente.

AL CELEBERRIMO

FISICO E MATTEMATICO

SIGNORE ABATE

FELICE FONTANA

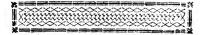
D I R E T T O R E

DEL REALE MUSEO DI FISICA DI S. A. R.

L' ARCIDUCA GRAN-DUCA DI TOSCANA

IN SEGNO DI RICONOSCENZA E STIMA

G I U S E P P E T O F A N I

D. D. D.

OPUSCOLI
CHIMICI E FISICI
DI TORBERNO BERGMAN

DELL' ACIDO AEREO
DISSERTAZIONE.

Quid verum . . . . curo, & rogo, & omnis in hoc ſum.
HORAT.

INTRODUZIONE.

FINO dal 1770. comunicai ad alcuni miei dotti corriſpondenti i miei penſieri ſulla natura, e i caratteri di quel fluido elaſtico, che incominciava ad occupare i Fiſici, ed i Chimici, conoſciuto ſotto il nome di *Aria fiſſa*. Non rammenterò altri che il Celeb. Prieſtley, il quale non ſolo fa menzione della mia opinione nelle Tranſazioni Filoſofiche del 1772,

(Queſta Diſſertazione è ſtata letta nel 1774. alla Società Reale delle Scienze d' Upſal, e ſtampata l' anno dopo nel II. Tom. dei ſuoi nuovi Atti.)

ma che ancora in una seconda edizione della sua eccellente Differtazione sull' Aria l' avvalora con molte belle esperienze. L' Accademia Reale delle Scienze di Stockolm ha esposto succintamente nel Volume delle sue Memorie pel 1783. il mio sistema su questo soggetto; ma meritando un più profondo e più esatto esame io presento adesso quest' Opera aumentata da parecchie esperienze ed osservazioni.

§. I. *Cosa s'intenda per Aria fissa?*

Fà d' uopo a scanso d' ogni ambiguità premettere la spiegazione di alcuni vocaboli: La denominazione di *Aria fissa* comunemente s' adopra in due sensi, uno più generale, e l'altro più limitato.

Si dà in generale un tal nome ad ogni fluido elastico che si sviluppa da corpi, che si decompongono, qualunque sia la di lui natura, e qualunque sia la maniera, colla quale è sviluppato. E' difficile, che tutti questi fluidi elastici tratti da uno stato di fissità abbiano lo stesso carattere. Ve ne sono di quelli, che facilmente s'accendono; altri estinguono sull' istante il fuoco (1), e le altre loro proprietà sono

(1) E ve ne sono pure di quelli che animano anzi il fuoco, e lo fanno ardere con maggior vigore, come è l' *Aria deflogisticata*, la quale sembra trarsi da uno stato di *fissità* mediante l' azione del fuoco, da alcuni corpi, come dal nitro, dal precipitato *per se*, *ec. ec.* (TOFANI)

no come queste due differentissime, ma hanno fra loro di comune, che mentre rassomigliano in varie circostanze all' aria ordinaria, sembrano essere stati fissati nei corpi, e non aver riacquistata la loro elasticità, di cui erano privi che nell' istante del loro sviluppo; per lo che a distinzione dell' aria comune sono stati chiamati *Aria fissa*. Volendo conservare tal denominazione, confesso che questo significato generale è quello, che sembra il più proprio. Ma ve n'è un' altro, che è più ristretto, e che sono stato obbligato d' adoprare vedendo che era già stato adottato, quello cioè, che indica la particolare specie di fluido elastico, che è contenuto in istato di *fissità* nei sali, e terre alcaline, che si sviluppa col fuoco, e cogli acidi, e che molti vegetabili nell' atto della fermentazione somministrano. Questa sorta di fluido elastico ridotto allo stesso grado di purità costantemente possiede le stesse proprietà, e sensibilmente manifesta il carattere acido. Ciò mi ha determinato a chiamarlo *Acido aereo* sembrandomi un tal nome più proprio alla di lui natura come vedrassi §§. XXII., e XXIII. (2).

 S' in-

(2) Hales ed i suoi Settatori chiamarono questo fluido *Aria fissa*. Più anticamente dicevasi *Gas* dalla parola *Geist* (Pneuma , Spiritus). A Bewly piacque chiamarlo *Acido mefitico*; a Macquer *Gas Mefitico*, a Keir *Aria Cretosa*, ed a Morveau *Acido Cretoso* ec. (TOFANI)

S' intende per *Aria mefitica* quella, che è incapace alla respirazione ed uccide full' istante gli animali (3). Tale è l' aria della *Grotta del Cane* presso Napoli, e di altre caverne. Questa nociva qualità comune essendo alla maggior parte dei fluidi elastici, che sono stati per lo avanti fissi nei corpi, la denominazione di *Aria mefitica* può andar del pari con quella *d'Aria fissa* presa nel più esteso significato.

La denominazione d' *Acido aereo* adottata da Bergman è certamente una delle più giuste, ed è fondata su queste tre osservazioni: Questo fluido è acido; è aeriforme; si trova in gran quantità nell'aria che respiriamo (4): ma se questi nomi, che si possono

---

(3) Se l' autorità degli Antichi può essere di qualche peso in simili materie, il nome di *Aria mefitica* parrebbe fin da loro consagrato a disegnare ciò che or si nomina *Aria Epatica: Mephitim*, o *Mephitis*, dice Servio, *è propriamente l' odore delle acque zulfuree, specialmente ne' boschi, ove la densità dell' aria sembra riconcentrarlo*. (TOFANI)

(4) L' esistenza di questo fluido aeriforme, cioè dell' *Aria fissa* nell' Ammosfera, o nell'aria, che respiriamo, è ben lontana dall' esser dimostrata per poter asserire con sicurezza, che vi si trova *in gran quantità*, come quì fa Morveau. Era questo un errore generalmente sparso tra i Fisici altre volte, e sostenuto da Scheele, Bergman, Priestley, Lavoisier ec. i quali non solo crederono esser dispersa nell' ammosfera una quantità di Aria fissa, ma che di essa esistesse una dose in intima combinazione, e come principio costituente della medesima; ma da che

ſono chiamare ſignificativi (come ho detto all' articolo *Hepar*, *Supplement de l' Encyclopedie*) ſe queſti nomi hanno il vantaggio di aiutar la memoria, ſono quaſi ſempre più nocivi che utili alla Scienza. La ſpecie di definizione, che eſſi contengono non può mai eſſere eſatta, eſſendo noi aſſai lontani dal conoſcere le coſe per poterle definire, quando s' incomincia a nominarle, e ſolo a miſura che ſi diſcuoprono le vere loro qualità eſſenziali queſti nomi ſi trovano oppoſti alle idee, che dovrebbero riſvegliare. E' meglio dunque che i nomi non ſi adoprino che per indicare gl'individui aſtrattamente, ſenza aggiungerci coſa alcuna capace di preſentare dei falſi rapporti, e di eternare le attuali opinioni ſoggette ad eſſere da nuove ſcoperte un giorno smentite. Per queſto motivo Macquer ha dato a tutti i fluidi elaſtici il nome generico di *Gas*; ſi potrebbe obiettare a queſto Chimico che l' epiteto *mefitico* da lui ſcelto per indicare il *Gas* della creta è proprio, come oſſerva Bergman di tutti i *Gas* nocivi agli animali, benchè fra loro diverſiſſimi. Secondo queſto principio ſi potrebbe domandare a Bergman ſe l' adiettivo *aeriforme* come meno affermativo foſſe da preferirſi agli altri due *aereo*, e *ammosferico*; ſi potrebbe dimandargli ſe il ſignificato della parola *acido* è attualmente in Chimica baſtevolmente fiſſato, da non dovere un giorno ritornare ſu tal denominazione. Si è veduto negli Ele-

---

che furono immaginate deciſive eſperienze, e prodotti luminoſi ragionamenti dall' Abate Fontana nel ſuo Trattato franceſe ſull'Aria nitroſa e deflogiſticata, corroborate poi con nuovi fatti nei ſuoi Opuſcoli Fiſico-Chimici per provare il contrario, i più iſtrutti in queſta materia vennero nel ſuo ſentimento, e ſpecialmente Kirwan, e lo ſteſſo Prieſtley, che fu coſtretto di cangiare opinione. (TOFANI)

Elementi di Chimica di Dijon (*T. I. pag.* 314.) che questo celebre Professore aveva posti nel numero dei sali alcuni corpi assolutamente privi di sapore, ed abbiamo osservato che la nostra divisione degli acidi non sembrava meno soggetta a delle modificazioni.

Non parlerò quì dell' *acido marino volatile* denominazione fondata sopra un sistema, il quale non ha avuta alcuna esperienza, che l'abbia confermato, la quale denominazione è stata dall' Autore abbandonata per quella di *Acido Mefitico* (5).

Quel che è essenziale si è che si riceva una sola denominazione, altrimenti i Fisici non potranno più fra loro intendersi. Il nome di *gas cretaceo*, o *spirito di creta* mi pareva il più naturale, e sicuro; egli prendeva il suo nome come osserva benissimo Buquet da una delle sostanze le più comuni; che in maggiore abbondanza e con maggior facilità lo somministra, nell' istessa guisa che l' acido vetriolico ha preso il nome dai vetrioli, quantunque egli si trovi egualmente imprigionato in una base, e si trovi in un infinita serie di altre sostanze.

Ho creduta importante questa osservazione, ma non per questo m' impedirà che io segua litteralmente il Testo di Bergman. Io non credo di avere il diritto di farlo parlare in nostra lingua differentemente da quel, che avrebbe egli stesso parlato. (MORVEAU) (6).

§. II.

---

(5) Ciò probabilmente si riferisce ad una idea singolare di *Sage*, quanto alla natura dell' *Acido marino*, la quale non fu mai seguita da alcuno. (TOF.)

(6) Poco importa al Filosofo qual sia il nome, che dar si voglia ad un nuovo oggetto, purchè generalmente convengasi nella scelta. Il nome *Aria Fissa*, benchè improprio, è sicuramente il più rice-

§. II. *Come si ottiene l' Aria fissa pura?*

Si ottiene l' Aria fissa in tre maniere, o è sviluppata con effervescenza da un' acido più potente, o dal fuoco giunto a un grado sufficiente di calore, o è resa libera dalla fermentazione. Ecco per ordine questi tre metodi.

Primo Metodo.

All' apertura A della boccia A B (*Tav. I. Fig.* 2.) si fermi il sifone di vetro E F G con della colla di amido in maniera che l'aria la

cevuto: Se questo vuol cambiarsi; Se non piace d' adottar quello introdotto da Bergman; perchè non prenderlo da quella sostanza, di cui questo fluido elastico sembra costituire l'essenza, da quella circostanza volgarissima, che dalla sua presenza o sviluppo è costantemente accompagnata, e di cui forma il carattere? Intendo dire i *Liquori vinosi*, la *fermentazione vinosa* da cui potrebbe dirsi, con molta proprietà, *Aria Vinosa*. Vi è di più: L'Aria fissa oltre il costituire il carattere della fermentazione vinosa, costituisce per così dire, *la vinosità* medesima dei fluidi, che resultano da tale operazione. Perde la *vinosità* e diventa vapido il vino, ed ancor più la birra per la perdita dell' Aria fissa restando lungamente in vasi aperti: prende un carattere vinoso l' acqua pura istessa, se si impregna d'Aria fissa ed arriva ad ubriacare, come ubriaca l' Aria fissa in stato aereo, allorchè esiste in abbondanza nell' ambiente delle Tinaje ec. Le fonti inebrianti degli Antichi, forse altro non erano che acque saziate di Aria fissa. (TOFANI)

la più sottile non possa trapelare dalla giuntura. Si versi nella boccia dell' acqua per riempirne circa la metà, per esempio fino a C D (in questa, come nelle seguenti esperienze intendasi sempre acqua distillata); vi si aggiunga dello spato calcario trasparente polverizzato grossolanamente finchè giunga all' istessa altezza dell' acqua. Dipoi dall'ombuto O fissato con mastice all'apertura L, e chiuso imperfettamente dal cilindretto di vetro P si faccia cadere a goccia a goccia dell' acido vitriolico concentratissimo, il quale farà immediatamente zampillare dalle particelle dello spato calcario una quantità di bolle aeree. Fa d' uopo lasciare libera l' estremità del sifone G fintantochè l' aria comune, che vi era restata, come ancora quella, che era nella boccia, sia intieramente spinta fuori dal fluido, il quale si sviluppa, e che è più pesante (§ XXIV.); si introduca dopo ciò questo sifone sotto la campana H I piena d' acqua, rovesciata, e fermata un poco al disotto della superficie dell' acqua del vaso M N.

Disposto il tutto così passa sotto la campana una quantità di bolle, che si uniscono nella parte superiore della medesima, e che fanno abbassare l' acqua. Quando ella è affatto vuota se le toglie disotto l' estremità del sifone; si chiude esattamente la campana col suo *otturatore*, e con un ombuto si travasa il fluido elastico in un altra boccia Q R rovesciata, e piena d' acqua, come si vede nella

Fig. 3.

Fig. 3. Questa boccia deve essere un poco più piccola, perchè l'acqua della tinozza assorbisce sempre una quantità di fluido aeriforme.

Bergman non ci indica il modo, col quale chiude la campana per trasportarla nell'altra tinozza. Il più comodo è un disco di cristallo ben pulito, che combacia esattamente colla bocca della campana, la quale è stata a quest' effetto spianata. Non farò altre osservazioni su questa sorta d'operazioni, che sono oggimai già conosciute da tutti i Fisici, e che ultimamente Sigaud de la Fond nel suo Libro *Essai des differentes especes d'Air* ha perfettamente circostanziate. (MORVEAU) (7)

L' Acido aereo così raccolto io lo riguardo come purissimo, quando non ci resti un poca d' aria comune, che è difficile di fare intieramente escire alla prima; ma quando si fosse inalzato qualche vapore di acido vetriolico sarebbe certamente restato nell' acqua la seconda volta almeno, che vi si fosse fatto passare.

Se

(7) Più comodo ancora del *Disco di cristallo* per trasportar campane piene d'aria da una tinozza all' altra si è di prenderle in un *tegame* di orlo basso, e poco più largo della bocca della campana medesima. L'acqua contenuta nel tegame superando l'orlo della campana che posa sul fondo di questo, impedisce efficacemente l'accesso all' aria ambiente. L'*Otturatore* è inutile quando si tratta di travasar l'Aria fissa da una campana nell' altra nella stessa tinozza. (TOFANI)

Se invece di acido vetriolico si adopra acqua forte, spirito di sale, o qualunque altro acido allungato in modo che non sia più fumante, si ottiene un fluido elastico assolutamente identico. E' necessario di indebolire l'acido, e di non soprassonderlo, se non che appoco appoco, perchè non produca che un piccolo calore. Non soglio adoprare creta, contenendo quasi tutta un poco d'acido di sale.

Ho fatto bollire nell'acqua distillata una libbra di creta di Sciampagna polverizzata. Il liquore filtrato ha intorbidato sull'istante la dissoluzione d'argento; il suo effetto è stato meno pronto sulla dissoluzione di mercurio, ma il giorno dopo ho veduto un poco di precipitato citrino. Sembra che la nostra creta non sia più pura di quella di Svezia. (MORVEAU) (8)

Secondo Metodo.

Si riempia di magnesia bianca una stortina di vetro verde del diametro d'un pollice, e di collo piccolissimo; si ponga in un cro-

(8) Ma se Bergman conviene che, nel caso che si alzasse coll'*Aria fissa*, o acido aereo, qualche cosa di vetriolico nell'atto che si produce, resterebbe questo nell'acqua; se non vieta Bergman l'adoprar anco acido marino per isviluppare questo fluido elastico, non vi è ragione da temere quel poco d'acido marino, che esser potrebbe nella creta, o nella pietra calcaria. Non è raro che nelle crete trovisi dell'alcali: l'intorbidamento osservato da Morveau nella soluzione d'argento e di mercurio non sarà egli dovuto a questa circostanza? (TOF)

crogiuolo, e si circondi di gesso polverizzato. Si accomodi questo apparato in un fornello portatile in maniera che il collo della storta non resti esposto al fuoco. Si luti dipoi esattamente al becco della storta un sifone, l' estremità G del quale possa imboccare sotto la campana H I; si pongano infine dei carboni accesi intorno il crogiuolo, e dopo che le prime bolle hanno fatta escire l' aria comune si introduca il sifone sotto la campana, come nell' esperienza antecedente, per raccogliere l' aria, che continua ad escire.

Soglio servirmi di una stortina stretta perchè la terra, che essa contiene riceva il calore necessario con maggior facilità, e perchè contenga meno aria comune. Adopro una stortina di vetro, perchè ho spesse volte osservato che quelle di argilla lasciano trapelare il fluido elastico da piccolissime fessure impercettibili all' occhio. La magnesia si spoglia facilmente della sua Aria fissa, subito che ella comincia a sentire il calore; all' opposto la terra calcaria la ritiene infinitamente più, e richiede un calore molto più violento. Circondo di gesso in polvere la stortina perchè invece che si fonda dal calore, acquisti per cementazione il carattere della porcellana di Reaumur.

Terzo Metodo.

Questo metodo differisce dai precedenti essendo la fermentazione quel mezzo, che svolge

ſvolge il fluido elaſtico. Ogni meſcolanza, che fermenti è egualmente idonea; ma ecco il meſcuglio che ſoglio per lo più adoprare. (9)

In una boccia A B (*Fig.* 4.) capace di 350. pollici cubici vi metto 20. once di zucchero, altrettanto fermento di birra, e 220. pollici cubici di acqua. Dopo ſette, o otto ore ad un mediocre calore come di 15. gradi + o (*a*), per lo più l'aria comune è eſcita dalla boccia; allora io introduco l'eſtremità del ſifone G ſotto la campana H I, e le bolle d'aria cominciano a paſſare. La fermentazione rieſce egualmente introducendo il ſifone

(9) Dee preſumerſi che l'Autore parli della fermentazione vinoſa ſoltanto; e ciò chiaramente ſi rileva dal paragrafo che ſegue. Oſſervammo per puro diporto una volta che un fiaſco di moſto abbandonato a ſpontanea fermentazione ſviluppò un volume d'Aria fiſſa quattordici volte maggiore del ſuo: A queſto fenomeno deveſi la rottura dirò così, ſpontanea dei vaſi nei quali conſervanſi ben chiuſi i liquori vinoſi.

Da 42. poll. cub. di Birra fermentante ottenne Hales 639. poll. cub. d'Aria in 13 giorni; e Cavendish da 100. parti di Zucchero poſto a ſubire la fermentazione vinoſa rilevò che 57. parti ſi erano convertite in Aria fiſſa. (TOFANI)

(*a*) Il Termometro che ſi uſa in Svezia è a mercurio: i gradi ſi contano di ſopra e di ſotto allo 0, che è il punto della congelazione; i primi ſi diſtinguono col ſegno +, gli altri col ſegno —. La diviſione è di 100. gradi dal gelo all'acqua bollente. (BERG.)

* *Il Grado 15. del Termometro di Svezia equivale al 12. di Reaumur, che non ha che 80. diviſioni. Si troveranno i gradi corriſpondenti di queſti due Termometri ſeguendo queſta proporzione* 100 : 15 : : 80 : 12 (MORVEAU)

ſifone ſotto la campana fin da principio, perchè non richiede il concorſo dell' aria; baſta che il fluido elaſtico, che ſi deve ſviluppare trovi un eſito, ed ho avuto luogo di ſpeſſo oſſervare una tal coſa.

In queſto metodo, come negli antecedenti biſogna però oſſervare che il ſifone E F G non ſia troppo lungo, perchè in proporzione della di lui lunghezza creſce la difficoltà di farne eſcire l'aria. Sia R queſta reſiſtenza, ed E la forza del fluido, che riacquiſta la ſua elaſticità; è evidente, che eſſendo $R = E$ non vi è luogo ad eſpanſione, e conſeguentemente nè effervescenza, nè ſviluppo mediante il fuoco, nè fermentazione. Queſta verità è dimoſtrata dalla ſperienza ſeguente.

Si metta in una boccia, che poſſa reſiſtere della creta, o dell' alcali criſtallizzato; dopo averci ſopraffuſa quanta acqua la boccia può quaſi contenere ſi riempia con un acido qualunque, e ſi chiuda eſattamente. Si inalzeranno, è vero, nell' iſtante delle bolle ma ceſſeranno ſul momento, e il miſcuglio ſi manterrà limpido eziandio per lo ſpazio di qualche anno, ſuppoſto che il fluido elaſtico non trovi paſſaggio alcuno, nè vi ſarà ſaturazione che a miſura dell' *Aria fiſſa* aſſorbita dall' acqua, ma la minima apertura vi produrrà nell' iſtante una fortiſſima effervescenza.

L' aria ottenuta mediante il ſecondo, e terzo metodo ſi può lavare come quella avuta dal primo, ed avrà coſtantemente le ſteſſe

 pro-

proprietà, qualunque siasi la maniera, con cui è stata prodotta, e quantunque ottenuta con metodi, come si vede, fra loro differenti.

§. III. *Qualità generali di un Acido*.

Si distinguono le sostanze saline dal loro sapore (10). e solubilità nell' acqua; e quelle, che portano il nome di acidi hanno ancora delle proprietà caratteristiche ben rilevanti. Di otto qualità caratteristiche, che io noterò la 1., 6., 8. convengono a tutti i sali, benchè in di erente grado. I. si uniscono facilmente all' acqua. II. Hanno un sapore acido. III. Cambiano in rosso le tinture azzurre dei vegetabili. IV. Si combinano fortemente cogli alcali, si mitigano e formano una combinazione neutra più dolce, e quasi sempre disposta a cristallizzarsi. V. Sciolgono parecchie terre. VI. Sciolgono qualche metallo. VII. Precipitano le dissoluzioni alcaline. VIII. Hanno comunemente una grande affinità colle sostanze flogistiche.

Se l' *Aria fissa* ottenuta, e purificata secondo i metodi da me esposti (§. II.) presenta effettivamente tutti questi caratteri spero che non mi si opporrà dubbio veruno sulla di

(10) Il *sapore* è una circostanza troppo variabile per costituirla come carattere primario. *Bergman* istesso fu necessitato in seguito a servirsi della sola solubilità in determinata dose d'acqua a determinato calore, per distinguere dalle altre le sostanze da chiamarsi *saline*. (TOFANI)

di lei natura acida. Esaminiamo dunque questi caratteri, e ciascheduno ordinatamente (11).

§. IV. *Dell' Acqua aerata.*

Ripiena la boccia QR (*Fig.* 3.) di *Aria fissa* purissima si immerga rovesciata nell' acqua (in un luogo ove il mercurio del Termometro sia poco sopra il termine della congelazione): si fermi questa boccia quasi sul fondo del vaso per mezzo d'un peso affinchè la pressione affretti la combinazione; l' acqua ascenderà insensibilmente nella boccia, e la riempirà in otto, dieci, o dodici ore secondo la sua capacità, e l'*Aria fissa* perderà affatto la sua elasticità. Facendovi passare una nuova dose d'*Aria fissa* l'acqua non si inalzerà più, o almeno pochissimo. A un calore di circa + 5 gradi, l'acqua assorbirà un poco più che il suo volume d'aria; al grado + 10, i volumi dell'acqua, e dell'aria saranno appena eguali, e sempre minore sarà il volume dell'aria a misura che si terrà più alto il Termometro. Dall' altra parte è difficile di determinare con esattezza il termine

(11) La natura acida dell' *Aria fissa* fu osservata dal Dott. Brownrig quarant' anni sono; e la rilevò ancora il Sauvages in una sua dissertazione coronata, e stampata in Bordeaux nel 1754., col titolo = *Des Actions de l'Air sur le Corps humain.* Può dirsi che la notasse pure Giacomo Brachi nel 1685., ed avanti di lui anco Giovanni Caramelli nel *Mathesis novo stampato, nell' anno* 1670. (TOF.)

di saturazione, perchè l'acqua saturata di *Aria fissa*, divenuta più pesante, va al fondo, e fa luogo all'acqua più leggera della tinozza, come succederebbe in qualunque dissoluzione salina. Vi sono altri metodi per produrre in momenti, quest' unione, come coll' agitare fortemente l' acqua, che moltiplica i punti di contatto. Ma io ho già parlato altrove di questa semplice operazione, e basta quì il rammentarla (*a*).

La vicinanza d' una fabbrica di birra è il più comodo luogo per saturare d' *Aria fissa* una gran quantità di acqua, come ha dimostrato il Duca di Chaulnes nel Giornale di Fisica Tom. IX. pag. 287. Per eseguire l' istessa operazione coll' *Aria fissa*, che si ottiene dalle terre ci serviamo nel Laboratorio della Accademia di Dijon d' una gran boccia di cristallo di collo lungo rovesciata in una piccola tinozza di maiolica: la lunghezza del collo facilita la frequente agitazione della boccia: non vi è alcuna sostanza che possa alterare la purità dell' acqua, ed essendo in poca quantità l'acqua nella tinozza, la saturazione è completa in pochi minuti (MORVEAU). (12)

Ho

(12) Il più elegante metodo, e può dirsi anche quasi il più comodo e migliore, per saziar d' *Aria fissa* una dose d'acqua, e farla acidula, è il meccanismo di cristallo inventato dal Dott. Noot, descritto e figurato da Priestley, ed eseguito maestrevolmente e perfezionato dal venditore di cristalli Parker. (TOFANI)

(*a*) Vedasi: *Analysis & Syntesis Chemica aquarum Selteranarum Spadanarum, & Pyrmontanarum*. Act. Acad. Reg. Stock. 1775.

Ho trovata la quantità dell' acqua aerata ben saturata (mi si permetta questa originale espressione) a quella dell' acqua stillata come 1,015, a 1,000, quando il termometro era a + 2 gradi (13).

Questo fluido sottile s' unisce facilmente all'acqua ; essendo volatilissimo si evapora per la massima parte all'aria libera, e tanto più prontamente, quanto più la temperatura della massa è più calda ; ma l' ultime particelle vi restano aderenti tanto, che non possono esserne staccate se non che per una cottura di mezz' ora. La congelazione però lo rende libero, e lo sviluppa intieramente, e prontamente dall' acqua.

Si vedono nell' istessa guisa inalzarsi delle bolle dall' acqua distillata, e dall' acqua aerata poste ad eguali quantità sotto il recipiente della macchina pneumatica ; vi è non ostante una gran differenza ; L' acqua aerata avendo perduta una porzione del suo acido non ha che un sapore insipido invece del

(13) Cavendish trovò che l' acqua alla temperatura di 55. gradi Fahreinethiani può assorbire un volume d' *Aria fissa* un poco maggiore del suo proprio: che l' acqua essendo più fredda ne assorbe ancor di più; e di più ancora se è compressa da una grave ammosfera. Lavoisier trovò che la gravità specifica dell' acqua impregnata d' *Aria fissa* stava all' acqua stillata come 1000,322 a 1000,000. (TOFANI)

ſapore pungente che per lo innanzi poſſedeva (14).

§. V. *L' Aria fiſſa ha un ſapore acido*.

L' *Aria fiſſa* non eſſendo che un vapore elaſtico non può aſſaporarſi almeno diſtintamente eſſendo ſola, ma unita all' acqua, che è egualmente inſipida, l'*Aria fiſſa* diviene più concentrata, e meno volatile, e fa ſulla lingua una leggiera ſenſazione di guſtoſa acidità. Queſto è il vero *ſpirito* delle acque minerali, che indubitatamente ha loro procurato il nome d'*acque acidule*, per mezzo del quale, e coll' aggiunta di alcuni ſali in una giuſta proporzione ſi arriva ad imitare perfettamente l'acque di Seltz, di Spa, e di Pyrmont. Io ne provo al preſente i migliori effetti dopo un uſo di otto anni (15).

È coſa

(14) Non ſolo ſi può impregnar con *Aria fiſſa* l'acqua ſtillata, ma varj altri fluidi come l'olio, lo ſpirito di vino ec. Queſt' ultimo ne può aſſorbire un volume due volte e un quarto maggior del ſuo, eſſendo alla temperatura di 46. gr. Far. (TOF.)

(15) Dalle ſteſſe Analiſi di Bergman ſi deſumono gli ingredienti per la compoſizione artificiale di queſte tre acque: cioè, per formar l'acqua di Pyrmont ſi pongano per ogni 24. pollici cubici parigini di acqua diſtillata,

9. gr. di Magneſia aerata,
5. gr. di Sal d'Epſom, o amaro;
2. gr. di Sal comune,

e due, o tre lame di ferro purgate dalla ruggine.

Per

E' cosa degna d' osservazione, che l' acqua saturata d' *Aria fissa* non ha un sensibile sapore allora che la temperatura non eccede che di pochi gradi il termine della congelazione. Ma se si tiene per 15, o 20 minuti in un luogo ove il calore sia di + 15, o + 20 gradi, la sua acidità si sviluppa appoco appoco, e diviene sensibile e pungente. Non è difficile il trovare la causa di questo fenomeno, che è analogo alla natura dei sali neutri, e medii. Infatti, più i due elementi sono intimamente combinati, meno il composto è saporoso; al contrario il sapore è più vivo, e sensibile quanto è più debole la loro unione. Ora nel caso presente il calore rallenta, e il freddo ristringe i legami della combinazione.

Del resto questo sapore pungente non è solamente indebolito dai sali alcalini; essi comunicano ancora all' acqua un sapore svanito, e ciò si comprende facilmente quando una porzione di questi sali si trova in istato di causticità,

---

Per l' acqua di Spà pongonsi
4. gr. di Magnesia aerata.
2. gr. d' alcali min. o soda.
1. gr. di Sal comune, e qualche pezzo di ferro.

Per le acque di Seltz si pongono
6. gr. di Magnesia aerata,
5. gr. d' alcali minerale,
22. gr. di Sal comune, primieramente intendendosi che tutte le acque siano impregnate quanto si può di *Aria fissa*. (TOFANI)

sticità, ossia non affatto saturata d' *Aria fissa* (§ VII.). L' alcali aerato produce l' istesso effetto, e quantunque non sia tanto notabile pare non ostante che se ne possa concludere che il fluido elastico è attratto più da questi sali, che dall' acqua, e che in qualche maniera si unisce ad essi per eccesso; perchè qualche goccia d' un acido minerale basta per rendere il primo sapore all' acqua, assalendo l'alcali, e liberando dalla unione del medesimo l' *Aria fissa*, che è di nuovo riassorbita dall' acqua.

Questa accumulazione del gas nell' alcali aerato non si accorda con i principi della cristallizzazione dei sali neutri: Sarebbe egli miglior cosa dire che l' unione dell' acqua, e del sale rallenta la combinazione di quest' ultimo coll' aria fissa? Non vi è almeno cosa alcuna, che provi che il sapore reso dagl' acidi non sia unicamente il prodotto dell' *Aria fissa*, che formava una parte costituente dell' alcali aerato, e che così si trova sviluppata secondo il metodo di Venel. (MORVEAU) (16)

§. VI.

(16) Questo appunto è quello, che sembra volere indicare, nel paragrafo precedente l' Autore. D' altronde non pare che si opponga ai principj della cristallizzazione l' eccesso di acido aereo, o *accumulazione del Gas nell' alcali*; l' allume, il sublimato corrosivo ec. sono pure sali, nei quali è accumulato, o combinato per eccesso il principio acido, e ciò non disconviene alla cristallizzazione. (TOF.)

§. VI. *L' Aria fissa reagisce come un acido debole.*

Quel carattere dall' impressione dell' *Aria fissa* sulla lingua annunziato, si manifesta ancora in altre maniere. Se si riempie di acqua tinta di *Laccamuffa* in modo che sia perfettamente azzurra, la boccia QR, facendovi passare circa $\frac{1}{50}$ d'*Aria fissa*, la tintura diventerà sensibilmente rossa. La tintura di *Laccamuffa* saturata è violetta, ma allungandola con acqua sparisce quella leggiera tendenza al rosso, che la costituisce tale, ed allora ella serve benissimo ad osservare queste reazioni.

Parimente una parte d' acqua aerata cangia distintamente in rosso 50 parti di questa tintura azzurra.

Questo cambiamento prodotto dall' *Aria fissa* non sussiste gran tempo in un vaso scoperto, e soprattutto esposto all' azione del fuoco, o ai raggi solari, indizio della volatilità estrema dell' acido, che lo fa nascere. Veramente gli acidi minerali versati in piccolissima dose su questa tintura sembrano produrre egualmente un cambiamento momentaneo, ma si scopre l' illusione se si esamina più seriamente la cosa. Il sugo del *Croton Tintorio* che è stato preparato con sostanze alcaline ne ritiene sempre una quantità; nell' istante che l' alcali si unisce all' acido il primo lascia fuggire la sua *Aria fissa*, la quale come acido rende

rosso

rosso il liquore, che per altro ritorna azzurro a proporzione che l' *Aria fissa* svapora. Supponghiamo che la saturazione dell' alcali richieda una quantità di acido $= m$; è evidente che si può aggiungere dieci volte $\frac{m}{10}$ avanti che la saturazione sia completa, e che ciascheduna addizione di $\frac{m}{10}$ produrrà un colore rosso volatile; ma quando si sarà una volta pervenuti al punto di saturazione con una quantità di acido $= m$, l' acido di più, che vi si verserà produrrà un' alterazione costante, e distruggerà a gradi il colore azzurro. Da ciò risulta che l' *Aria fissa*, che si sviluppa, e non l' acido minerale che si aggiunge produce tutte le alterazioni, che non sono costanti, ma momentanee.

Il Siroppo di viole mammole, e gli altri sughi azzurri, che io ho esperimentati fino ad ora non sono stati alterati in conto alcuno dall' *Aria fissa*; in fatti la tintura di *Laccamuffa* è la pietra di paragone la più sicura di tutti gli acidi; ella ne palesa le più deboli vestigia, mentre le altre tinture azzurre non hanno potuto renderli sensibili (17). Inoltre tutti gli acidi non

(17) Si conoscono infinite tinte azzurre vegetabili, che si cambiano in rosse al primo venire in contatto coll' *Aria fissa*: Quella pelle rosseggiante, per es. che cuopre la parte superiore dei ramolaccetti, e d' altre radici tinge in azzurro le carte, e queste hanno il doppio avvantaggio di indicare la presenza degli acidi più deboli, come l' *Aria fissa*, e quella

non hanno la ſteſſa forza; l'aceto diſtillato tinge in roſſo il ſiroppo di viole mammole, ma non cambia il colore della carta azzurra in cui ſi involgono i pani di zucchero, e il colore dell' indaco reſiſte all' acido vetriolico il più concentrato; dunque ſebbene l' *Aria fiſſa* non poſſa alterare che la tintura di *Laccamuſſa* ciò nulla prova contro la ſua acidità, ma ſolo che ella ha un grado d' acidità più debole; ſi deve al contrario concludere, che l'effetto non è dovuto a un acido eſtraneo, poichè potrebbe eſſere queſto accumulato in tal quantità nell' acqua aerata da divenire capace di alterare fino i colori azzurri più reſiſtenti.

Biſogna ancora oſſervare che la carta tinta d' azzurro colla *Laccamuſſa* è appena alterata dall'acqua aerata, libera però da ogni acido eſtraneo, quantunque ella arroſſi la tintura; ciò naſce in parte dal non potere queſt' acido ſottiliſſimo avere colla ſuperficie piana che un piccol numero di punti di contatto, e in parte dal non eſſerci oſtacolo alla di lui volatilizzazione.

§. VII. *Dell' Alcali Vegatale aerato.*

Si riempia d' *Aria fiſſa* la boccia Q R; ſi roveſci nell' acqua quaſi ſaturata di alcali di tar-

---

e quella pure degli alcali, colla loro variazione in roſſo per i primi, e in verde per i ſecondi. Watts propoſe, come il più delicato reagente in queſto genere il ſugo delle foglie del cavolo cappuccio roſſo. (TOFANI)

tartaro purificato. Il liquore insensibilmente ascenderà nella boccia, e quando sarà saturato quanto è possibile di fluido elastico si versi in un vaso piano da evaporazione, e si lasci per qualche settimana in un luogo secco. In questo intervallo si formeranno dei cristalli al fondo, e sulle pareti della medesima, i quali ove sono regolari appariranno prismi quadrangolari coll' estremità formata di due triangoli inversi, che si uniscono in forma di tetto (18) (*Ved. Fig.* 5.).

Siccome vi sono sempre due faccie più larghe si possono esattamente chiamare ancora parallelipipedi, le parti opposte dei quali sono inclinate in direzione parallela. (MORVEAU)

Si giudica che il liquore è saturato quando

---

(18) Si ottiene una simile cristallizzazione esponendo dell' alcali fisso fluido in istato di causticità al vapore della birra e del vino che fermenta. Il Duca di Chaulnes versando dell' *Aria fissa* attinta da uno strato di questo fluido elastico innatante al disopra della birra che fermentava, in un vaso, le di cui pareti erano bagnate da una dissoluzione di alcali di tartaro, ha potuto in due ore di tempo procurarsi una libbra d' alcali cristallizzato. Ha osservato di più, dopo aver messa della dissoluzione di alcali vegetale caustico in un vaso cilindrico, in cui stava sospeso un Barometro troncato, e dopo avere ripieno il vaso cilindrico di *Aria fissa*, e chiuso con una lastra di vetro e con della cera, che il sale si era formato, ma non in cristalli, e che il mercurio era disceso 22. linee. (TOPANI)

do non afforbe più *Aria fiffa*; quando l' acqua è fopraccaricata d' alcali i criftalli comparifcono nell' isteffa boccia, e fe ne ottengono dei fimili fciogliendo l' alcali nell'acqua aerata.

Quefto fale così criftallizzato non è nè *deliquefcente*, nè *efflorefcente*; conferva la fua trafparenza, e fi chiama giuftamente *Alcali vegetale aerato*, nell' isteffa guifa che col nome d' alcali vetriolato, o con quello di qualunque altra bafe vetriolata fi fogliono diftinguere quei fali, il di cui acido è il vetriolico. Io chiamerò d' ora in poi per brevità foftanze *aerate* quelle, che faranno faturate dall'acido, che efifte mai fempre nell' aria comune (§. XXII. e §. XXIII.) (19).

Quefto fale così criftallizzato a un mediocre calore richiede quattro volte più del fuo pefo d' Acqua per difcioglierfi; calcinandolo fi riduce in polvere colla perdita di $\frac{12}{100}$ del fuo pefo; ma difciolto lentamente negli acidi non fe ne volatilizzerà, che $\frac{20}{100}$ donde rifulta che di 100. parti d' alcali aerato 20 in circa fono *Aria fiffa*, 48 alcali puro, e 32 acqua. Una completa calcinazione gli toglie l' acqua, e l' *Aria fiffa*, e gli acidi al contrario non volatilizzano che l' *Aria fiffa*, quando l' operazione è fatta con cautela (§ VIII.). Ma il fuoco però può appena fviluppare tutta l' *Aria fiffa*, che l' alcali contiene, nè fi ottiene ciò, che con una lunga e oftinata calci-

(19) Vedi la Nota 4.

cinazione. Vedrassi nel § XI. quale sia la causa della causticità dei sali alcalini.

Un acido più potente sprigiona l' *Aria fissa*; questa riacquista la sua elasticità; per la sua leggerezza ascende in bolle, e produce una schiuma; ecco come nasce l'effervescenza (20).

Per verità il sapore dei cristalli è alcalino, ma dolce, e non bruciante o caustico. Privati di *Aria fissa* colla calcinazione, e ancor meglio colla calce viva divengono un sale acre, di qualità corrosiva, per lo che si chiama caustico, e attira potentemente l'umidità dell' ammosfera, e ciò perchè esercita liberamente allora la sua acrimonia naturale (21),

---

(20) Difatti non riacquistando l' *Aria fissa* la sua elasticità non si produce effervescenza pel solo svilupparla da una base; e talvolta secondo Jacquin e Well un' alcali aerato si scioglie senza effervescenza da un acido, che tenga disciolta della calce, la quale riprendendo l' *Aria fissa*, che prima annidava nell' alcali si precipita in calce aerata. (TOFANI)

(21) Questa *acrimonia naturale*, che secondo l' espressione poco filosofica quivi usata esercitano gli alcali caustici, specialmente sulle sostanze animali, altro non sembra essere se non che la tendenza all' unione, e l' atto della medesima unione di essi con gli acidi, o con le materie pingui e oleose, che costituiscono la maggiore quantità della sostanza dell' animale. E' terribile il fatto riportato da Tackenio, e non è unico, che un povero saponajo sventuratamente caduto in una caldaja bollente, in cui era preparato il lissivio caustico vi fu in momenti stemprato e disciolto colle vesti e tutto, dimodochè altro non restò di lui se non che i due soli talloni. (TOFANI)

che avanti era ftata in certa maniera dall' *Aria fiffa* rotta, e indebolita. Lo fteffo fuccede degli acidi più forti, che formano dei fali dolci quando fono imprigionati in bafi alcaline, e terree. Coloro, che attribuifcono la caufticità al flogifto fembra che fi fcordino che l' acido vetriolico il più rettificato è convertito da quefta foftanza in zolfo, il quale non ha alcuna acrimonia; che queft' acido, e quello del nitro fono indeboliti dal flogifto, in modo che l'aceto concentrato prende il loro pofto, e gli fcaccia dalle bafi, alle quali erano uniti; che lo fpirito di vino dolcifica tutti gli acidi, cc. (22).

Io

(22) La dolcificazione degli acidi, che altro poi non è fe non un rendere quefti acidi in quello ftato, in cui fi conofcono fotto il nome di *Eteri* è ella veramente dovuta al flogifto dello fpirito di vino? Mi fembra indubitabile non effere il folo flogifto, che gli rende sì tenui, sì fragranti, sì dolci, poichè troppo differifce l'acido zulfureo e l'acido nitrofo fumante dall' etere vetriolico e nitrofo. Io oferei penfare che lo fpirito di vino altro non fia che un vero etere naturale coftituito dall' unione dell' acido faccarino con un olio tenuiffimo, o con un principio, che non fi conofce. Queft' etere forfe uno dei più deboli nella fua unione, abbandona il fuo olio tenue, il fuo ignoto principio ad un acido minerale, con cui diventa altra fpecie di etere; e lafcia libero l'acido faccarino, come appunto gli eteri minerali abbandonano con nota legge di attrazione quefto fteffo principio ad altri acidi più vigorofi. (TOFANI)

Io sento tutta la forza di queste obiezioni, pure io osserverò, I. che l'acido vetriolico non esiste intieramente nello zolfo egualmente che l'acido del nitro nell'aria nitrosa nè l'acido fosforico nel fosforo, e che questi acidi non entrano in queste combinazioni flogistiche, se non che dopo aver perduta la loro aria, e dopo che non possono ricuperare la loro acidità, senza riprendere la loro aria principio loro constituente in questa circostanza: II. che è naturale che le affinità dell'acido zulfureo volatile sieno più deboli, come lo sono quelle di tutti i sopraccomposti III. Che non è il flogisto puro, o il fuoco fisso che dolcifica gli acidi, ma l'olio di vino (23). Dall'altra parte è evidente che lo spirito di vino non può somministrare se non che i principi, che egli contiene; gli alcali caustici lasciano manifestamente del flogisto ne' precipitati delle dissoluzioni metalliche, e dopo ciò io ho creduto di dovere porre gli alcali, e le terre calcarie nel numero delle sostanze, le quali forse più comunemente che non si crede non possono essere sviluppate da ogni combinazione, e le quali non perdono un principio componente se non per l'intermedio d'un altro che vi si fissa (Ved. Elemens de Chymie de Dijon Tom. 3. pag. 247.) si vedrà nel progresso di questa dissertazione che Bergman si avvicina a questa opinione ammettendo nelle terre, e nei sali caustici una porzione di materia del calore, che non può esser loro tolta dalle dissoluzioni acquose. (MORVEAU)

Chia-

(23) Tentai di produrre dell'etere con dell'olio di vino ed acido vetriolico, ma invano. Il tentativo fu fatto in troppo piccole dosi, onde non ardisco di contraddire direttamente a quanto quivi avanza Morveau, sebbene senza prove. (TOFANI)

Chiamo *puro* quel alcali cauſtico, che è privo d' acqua, e ſoprattutto di *Aria fiſſa*: che eſpoſto all' aria aſſorbe una gran quantità d' acqua per diſcioglierſi, donde ha preſo il nome di *olio di tartaro per deliquio*: a lungo andare ſi ſatura d' *Aria fiſſa*, prendendola dall'ammosfera e forma delle ramificazioni di criſtalli ſulle pareti del vaſo.

Vi ſono ancora molti che negano che ſi criſtallizzi quantunque Bohnio Profeſſore di Lipſia abbia dimoſtrato il contrario alla fine del ſecolo precedente; ma il ſuo metodo fu talmente poſto in oblio che è annunziato ultimamente come una ſcoperta (*a*).

Quantunque l'alcali vegetale abbia grande affinità coll' *Aria fiſſa* non oſtante difficilmente ſe ne ottiene la perfetta ſaturazione, perchè

(a) *Fino ad ora è ſembrato a molti un paradoſſo Chimico che i ſali fiſſi, o alcalizzati poſſano da per ſe criſtallizzarſi, e perciò ſono ſtati calcinati da coſtoro collo zolfo, e bagnati coll'acqua forte, o con ſimil coſa: Ma perchè operando in tal guiſa la loro teſſitura alcalina aſſolutamente ne ſoffre, o notabilmente ſi permuta, viene dai più ſagaci Chimici rigettato un tal metodo benchè favorevole alla criſtallizzazione, e alla viſta, e tanto più che fortuitamente mi è rieſcito di oſſervare dei criſtalli belliſſimi nel ſal di tartaro formarſi da ſe, ſenza meſcolanza di coſa alcuna, che foſſe a detto ſale eterogenea; Ecco come ho potuto eſſere il primo ad ottenere di queſti criſtalli. Si ſvaporino le ſoluzioni di queſto ſale con un piccoliſſimo fuoco, finchè non ſi veda una croſta ſalina nella ſuperficie della diſſoluzione, la qual croſta ſi deve fare attenzione che non ſi rompa, affinchè non iſvapori una troppo grande quantità di acqua neceſſaria alla criſtallizzazione, e perchè ſia ritenuta ſotto di queſta coperta ſalina La ſoluzione ſi tenga ancora per qualche ora ad un calore più mite, e ſi formeranno ſotto a quella croſta dei criſtalli belliſſimi, e ſpeſſo molto grandi, i quali eſſendo prodotti con un calore moderato così con quell'iſteſſo calore devonſi conſervare; quantunque io abbia preſſo di me da ſei anni del ſal di tartaro, che tanto d'eſtate, che d'inverno è ſtato da me tenuto ripoſto in un luogo freddo, e qualche volta umido.* Così Bohnius in Diſſ. Phyſico-Chym. ſtampata nel 1675., pag. 381. (BERGMAN)

meno parti caustiche ci rimangono, più esse restano disperse nella massa; d'onde ne segue, che meno attraggono il fluido elastico, e che vi è più ostacolo al contatto, il che succede in qualsivoglia saturazione. Dall' altro canto il sale ritiene nella sua acqua di cristallizzazione un maggiore, o minor numero di queste parti caustiche, la presenza delle quali facilmente si riconosce dal colore, che danno al precipitató del mercurio sublimato corrosivo. In fatti l' alcali fisso puro lo precipita di colore ferrigno, l' alcali perfettamente aerato dà una calce di color bianco, e l' alcali vegetale, per quanto sia in bellissimi cristalli dà una calce mercuriale biancastra, ma alterata da qualche particella gialla; questi cristalli però ridotti in polvere, ed esposti per qualche tempo all' aria libera sopra della carta grigia perdono finalmente tutta la loro causticità, e precipitano il mercurio sublimato corrosivo in calce bianca egualmente che l' alcali perfettamente aerato. Questo colore della calce metallica è referibile all' *Aria fissa*, che vi si unisce (§ XXI.). Vi è qualche differenza riguardo al nitro mercuriale giusta il metodo della sua preparazione; se la dissoluzione è fatta a freddo, e con un acido allungato vi resta molto più flogisto, mentre che fatta la dissoluzione per mezzo del fuoco s' inalza il flogisto per la massima parte in vapori rossi, onde più il mercurio ritiene nella sua dissoluzione di principio infiammabi-

mabi-

mabile, meno il precipitato fatto dall' alcali è colorato; e viceversa più egli è privo di questo principio, più il colore rosso del precipitato fatto coll' alcali caustico è oscuro, più è alterata la bianchezza del precipitato fatto coll' alcali aerato.

Nelle esperienze, che richiedono la maggiore esattezza io adopro l' alcali ottenuto colla calcinazione dal cremor di tartaro, perchè comunemente è privo dell' acido marino, mentre che i sali cavati dalle ceneri per lissivio contengono sempre una quantità di questo acido, e ancora del vetriolico. Tutti gli alcali fanno effervescenza cogli acidi, e ciò può farli riguardare come sali neutri, ed in fatti sono saturati per lo più di *Aria fissa*, che è un acido sottilissimo, ma incapace di impedir loro che alterino in colori azzurri vegetabili; ciò non impedisce però che quando ve ne è eccesso non si arrossi la tintura di *Laccamuffa*, come si può facilmente provare con un' acqua saturata di *Aria fissa*, che tenga in dissoluzione dell' alcali aerato.

Cento parti di alcali di tartaro secco contengono di rado più di 23 parti di *Aria fissa*, 5 d' acqua, 2 di terra silicea, e 70 di alcali puro. Se di queste 70 parti 55 avessero presa l' intiera quantità di 23 parti di *Aria fissa* come quantità necessaria alla loro saturazione, rimarrebbero 15 parti perfettamente caustiche; ma l' *Aria fissa* essendo presso appoco egualmente distribuita in tutta la massa, ne

viene che a ciascheduna parte di alcali ne manca circa $\frac{2}{100}$ del suo peso, e non si arriva, come di sopra abbiamo detto che con grande lentezza, e difficoltà a saturarle eziandio all' aria libera (24).

§ VIII. *Dell' Alcali minerale aerato*.

L' alcali fisso minerale, che porta il nome di sale di soda, perchè si ottiene dalle piante marine (25), (e specialmente dalla pianta nota sotto lo stesso nome.) contiene per lo più molta *Aria fissa* per la quale si cristallizza senza averne bisogno un aggiunta. I suoi cristalli sono decaedri, o ottaedri, ed hanno le loro sommità opposte troncate profondamente (Fig. 6.). Quando si è reso caustico colla calce si può ristabilire nel primo stato come l' alcali vegetale (§ VII.)

Cento parti di questo sale recentemente cri-

---

(24) E' Forse a questa mancanza di $\frac{2}{100}$ d' *Aria fissa*, in ogni parte dell' alcali si deve il colore giallo dal quale è macchiato il precipitato del mercurio fatto coll' alcali fisso cristallizzato (V. pag. 34.) (TOFANI)

(25) Quali sono tutte le *salicornie*, le *salsole*, l' *anabasis foliata*, il *coenopodium marittimum*, ed altre; e secondo il celeb. Lorgna, dalle piante, che crescono in un terreno salso si può colla combustione ottenere un alcali minerale libero, egualmente che colla lissiviazione dalle terre, ove altre volte sia stato l' acqua marina, come da quelle da lui estratte nei *Ritratti* di *Chioggia*, e nei confini di *Brondolo*. (TOFANI)

criſtallizzato contengono 16 parti di *Aria fiſſa*, 20 d'alcali puro, e 64 d'acqua, di ſorte che 100 parti di queſto alcali richiedono 80 parti d'*Aria fiſſa* per eſſere ſaturate. Ciò è degno d'oſſervazione, tanto più che è certo che l'iſteſſa quantità di peſo d'alcali vegetale, quantunque più potente, non ne richiede che 42. Ma tale è generalmente la natura dei ſali ſemplici, i quali più che ſono forti cioè maggiore attrazione hanno per una ſoſtanza, minore è la quantità che ne richiedono per la loro ſaturazione. Queſto paradoſſo chimico può eſſer dimoſtrato nella ſeguente maniera:

Sieno due Boccie l'una delle quali più grande contenente un peſo determinato d'alcali ſciolto nell'acqua e peſi in tutto compreſovi il turacciolo $= A$, e l'altra più piccola piena di un acido qualunque abbia un peſo $= B$. Si verſi nella gran boccia una porzione d'acido della più piccola, e ſi chiudano nell'iſtante ambedue queſte boccie leggermente; ceſſata l'effervefcenza ſi verſi di nuovo dell'acido chiudendo ſubito la boccia, e ſi continui così fino alla ſaturazione. Supponghiamo che dopo ciò il peſo della prima ſia $= a$, e quello della ſeconda $= b$; è certo, che $B - b$ eſſendo ſtato verſato nella gran boccia, la perdita della piccola dovrebbe corriſpondere a ciò che l'altra ha acquiſtato, o $B - b = a - A$; ma ciò è quel che non ſuccede quando non ſi adopri un alcali perfettamente cauſtico,

 altri-

altrimenti si trova sempre $B - b > a - A$, e la differenza $B - b - a + A$ indica il peso dell'*Aria fissa*, che è stata sviluppata. Bisogna che l' effervescenza si faccia lentamente senza aumento di calore, e che la boccia sia d' una grandezza conveniente, affine d'evitare che non esca un poco di vapore umido coll' *Aria fissa*, il che potrebbe condurre in un'errore.

Se adesso si svapora fino a siccità la dissoluzione contenuta nella gran boccia, e si calcina lentamente il residuo, per toglierli l' acqua di cristallizzazione, e l' acido soprabbondante, che può essérvi, si troverà dall' aumento del peso conosciuto dell' alcali, e dell' *Aria fissa*, che è stata scacciata quale è la quantità dell' acido necessario per la saturazione dell' alcali privo d' acqua, e d' aria. Io ho ottenuto con questo metodo i seguenti resultati.

100 parti d' alcali minerale puro richiedono —— 177 d' acido vetriolico,
135 $\frac{1}{2}$ d' acido nitroso,
125 d' acido marino
80 d' *Aria fissa*.

100 parti d' alcali vegetabile puro richiedono —— 78 $\frac{1}{2}$ d' acido vetriolico
64 d' acido nitroso
51 $\frac{1}{2}$ d' acido marino
42 d' *Aria fissa* (26)

Le

(26) 100 parti d' alcali volatile puro richiedono
105 d' acido vetriolico.
115 d' acido nitroso.
130 d' acido marino.
105 d' *Aria fissa*. (TOFANI)

Le quantità dell' *Aria fissa*, che aviamo ritrovate nei due alcali fissi, s' accordano perfettamente con questa progressione.

Quel che si è detto degli alcali ha luogo ancora per gli acidi privi della loro acqua soprabbondante; così per esempio

100 parti d' acido vetriolico richiedono —— $127\frac{1}{2}$ d' alcali vegetale puro,
$56\frac{1}{2}$ d' alcali minerale puro,
42 d' alcali volatile puro.

I cristalli d' alcali minerale esposti all' aria libera perdono in breve la loro acqua di cristallizzazione, e la loro trasparenza, riducendosi in polvere. Per disciogliere questo sale vi abbisogna a un mediocre calore circa il doppio del suo peso di acqua. In quanto al restante è applicabile in gran parte ancora a questo ciò, che abbiamo detto poco avanti dell' alcali vegetale, e spiegheremo al (§ XXI.) perchè non può come l' alcali vegetale precipitare in calce bianca il Mercurio sublimato corrosivo.

§ IX. *Dell' Alcali Volatile aerato.*

Per ottenere una cristallizzazione regolare dell' alcali volatile ho adoprato quello, che si ottiene dalla decomposizione del sale ammoniaco colla creta a un moderato calore, e che è saturato di *Aria fissa*. Ne ho fatta la dissoluzione nell' acqua tiepida in una boccia chiusa, e l' ho esposta a un gran freddo; ma tutte le precauzioni non mi hanno potuto for-

mare una criſtallizzazione perfettamente regolare. Pareva ſoltanto che rappreſentaſſe degli ottaedri con quattro angoli troncati, come nella Figura 7, ove ſi vede la lor faccia ſuperiore.

Quell' alcali volatile, che è fatto colla calce viva attrae validamente l' acqua, ed è conſeguentemente ſempre fluido, penetrantiſſimo, e della più gran volatilità. Si addolciſce però e ſi fiſſa in certa maniera, e ſi diſpone a criſtallizzarſi col metodo diſopra deſcritto (§ VII.)

E' più debole che gli alcali fiſſi, ed abbiſogna di una più grande quantità di *Aria fiſſa* per ſaturarſi ſecondo la regola ſtabilita, e ciò è conforme all' eſperienza, perchè 100. parti di queſto alcali chiedono per ſaturarſi 105 parti di acido aereo; da ciò ne viene che egli produce una più forte effervescenza cogli acidi.

100 parti d' alcali volatile concreto contengono ordinariamente circa

45 d' *Aria fiſſa*
43 d' alcali volatile puro
12 d' acqua

§ X. *Della Terra peſante aerata*.

La baſe terrea, che ſaturata d' acido vetriolico forma lo ſpato peſante (marmo metallico di Cronſtedt §§ XVIII., e XIX.) ſembra avere molti rapporti colla terra calcaria; ma ſiccome differiſce da queſta per molti titoli è di neceſſità il diſtinguerla fin tanto che nuove eſperienze ce ne diano una più perfetta conoſcen-

ſcenza (*a*). La ſua effervescenza cogli acidi annunzia in eſſa la preſenza dell'*Aria fiſſa*; per aſſicurarmene ne ho diſcacciato colla calcinazione queſto fluido elaſtico, ho verſato dell'acqua ſul reſiduo, ho agitato il meſcuglio, e avendolo filtrato dopo qualche ora, ho veduta lentamente coprirſi di una pellicola la ſuperficie eſpoſta all' aria libera, e ſepararſi ſucceſſivamente dall'acqua ciò, che vi era ſtato diſciolto nell' iſteſſa guiſa che ſarebbe accaduto all' acqua di calce. Queſta pellicola è effervescente cogli acidi, donde certamente ſi può concludere che la terra ha ripreſo il principio toltole avanti dal fuoco. Se ſi eſpone queſta terra a un grado di fuoco aſſai forte ella perde $\frac{15}{100}$ del ſuo peſo, e il fondo del crogiuolo reſta macchiato d' azzurro; ma il calo è appena di $\frac{7}{100}$ ſe ſi fa lentamante diſciogliere negli acidi: così

100 parti di queſta terra aerata contengono

7 d' *Aria fiſſa*
65 di terra peſante pura
28 di acqua. (27)

Quan-

(27) La terra peſante aerata nativa trovata nel Cumberland contiene 20 per 100 d' *Aria fiſſa*, un poco di ſpato peſante, punta acqua, e 78 di terra peſante.

(*a*) Vedaſi ſu queſto propoſito la Diſſertazione ſulle attrazioni elettive nei Nuovi Atti della Società R. delle Scienze di Upſal, Vol. II. §. XXXIII. la quale io darò accreſciuta in uno dei ſeguenti Volumi di queſti Opuſcoli. (BERGMAN)

Quando questa terra è pura l' acqua ne può disciogliere circa $\frac{1}{900}$ del suo peso, e la sua dissoluzione precipita in giallo il mercurio sublimato corrosivo, in nero il mercurio dolce, e altera come l'acqua di calce i colori azzurri vegetabili. Ho ancora osservato che si arriva a rendere questa terra più solubile nell' acqua unendola in principio coll' acido nitroso, e facèndo dipoi evaporare quest' acido col fuoco, in vece di semplicemente calcinarla. L'acqua comune discioglie appena questa terra saturata di *Aria fissa*, ma non è così dell' acqua aerata che nè scioglie circa $\frac{1}{1550}$ del suo peso, ed anco molto più quando sia recentemente precipitata: Questa dissoluzione tinge in violetto la carta rossa colorata dal legno Brasile, e inscurisce la tintura pallida di *Laccamuffa*; essa però la arrossa un poco, se contiene un' eccesso di *Aria fissa*, ma appena cangia la carta tinta in giallo colla radice della *Curcuma*, o *Terra merita*. A misura che il fluido elastico si evapora all' aria libera, vi si forma una crosta terrea simile a quella prodotta dall' *Aria fissa* dell' ammosfera.

La terra pesante è stata fino ad ora poco cognita ai Chimici, ed ai Mineralogisti Francesi. Monnet è il solo, che abbia lavorato su questa materia; egli ha riconosciuto lo spato pesante come più fusibile del Gesso; che la sua terra formava coi tre acidi minerali dei sali, che differivano sensibilmente da quelli, che risultano dalla combinazione degli stessi acidi colla terra calcaria. Egli si allontana

na

na però dall' opinione del Bergman sopra un punto di molta importanza, ammettendo l' esistenza dello zolfo già formato nello spato pesante. Ci assicura di avere ottenuto del Fegato di zolfo carcinandolo in vasi chiusi con il solo alcali, e lo riguarda in conseguenza come un vero Fegato di zolfo terreo cristallizzabile (*Ved. tom. 6. des Observations de Physique l' Abbé Rozier pag.* 214.) (MORVEAU) (28)

§ XI. *Della Calce aerata*.

E' indubitato che lo spato calcario traspa-ren-

---

(28) La terra pesante unita all' acido vetriolico in forma di spato pesante non è un corpo sì raro come si credeva a principio: Poche sono quelle Provincie montagnose, che ne manchino intieramente; e trovasene in abbondanza anco in Toscana. Calcolasi che 100 parti di spato pesante contengono 84 di terra pesante, 13 d' acido vetriolico, e 3 d' acqua. Il metodo men costoso per separar la terra pesante da questo corpo si è di calcinarla con $\frac{1}{4}$ del suo peso di carbone a violento fuoco per un ora; indi scioglierla nell' aceto, svaporare il liquore, e calcinar di nuovo ciò, che di esso resta, e questa è terra pesante pura. Può decomporsi lo spato pesante anco per via umida, cioè, dopo averlo finissimamente polverizzato, facendolo bollir lungamente nell' acqua colla metà del suo peso di sal di soda, e poi edulcorarne il residuo che sarà terra pesante aerata se tutto è decomposto.

Si avverta di non confondere la pietra pesante (lapis ponderosus) o *tungsteen*, in cui si ritrova dall' acido metallico, che Scheele e Bergman hanno descritto, collo spato pesante (spathum ponderosum) o marmor metallicum di Cronstedt, di cui si parla nel presente §. X. (TOFANI)

tente perde calcinandosi $\frac{45}{100}$ del suo peso, e la proprietà di fare effervescenza cogli acidi, e che al contrario acquista della causticità, e della dissolubilità. Sono insorte ai nostri giorni grandi dispute sulla causa di questo cambiamento; ma se non m' inganno il problema si può risolvere coll' analisi, e colla sintesi. In effetto se si raccoglie col secondo metodo indicato § II. il fluido elastico separato per mezzo del fuoco dallo spato Calcario si trova dopo l'esame non esser altro che *Aria fissa*, che faceva circa $\frac{34}{100}$ del peso totale della massa avanti la calcinazione, e si osserva il medesimo calo allorchè si discioglie lentamente negli acidi. Gli altri $\frac{11}{100}$ che sono $\frac{45-34}{100}$ indicano la quantità dell' acqua di cristallizzazione. Quest' acqua potrebbe essere ancora separata per mezzo della distillazione, ma esigerebbe un apparato particolare, altrimenti l' estrema volatilità dell' *Aria fissa* trarrebbe seco una parte del vapore aqueo.

Questa analisi è confermata perfettamente dalla sintesi. Si riempia di acqua di calce limpida la Boccia Q R, e vi si faccia passare dolcemente per mezzo d'un piccol sifone tutta l'*Aria fissa*, che ella può assorbire. Insensibilmente tutto il liquore diverrà torbido, e deporrà una polvere bianca, che farà effervescenza cogli acidi, che sarà indissolubile nell' acqua, che non sarà caustica, cioè con tutte le prerogative della terra calcaria, le quali ella porrà di nuovo perdere al fuoco, riacquistando di

più

più l' istesso peso di prima (29). Così le terre calcarie devono considerarsi come sali medi, i cristalli dei quali sono tessulari obliqui, e come si suol dire spatosi.

100 parti di calce aerata contengono
34 di *Aria fissa*
55 di calce pura
11 d' acqua.

La Calce pura è solubile nell' acqua, ma in piccolissima quantità, e solo $\frac{1}{700}$ del suo peso; vi abbisogna ancora di più una forte ebullizione di mezz' ora, e che l' acqua sia affatto priva d' *Aria fissa*, perchè la minima porzione saturerebbe una porzione di calce più del suo peso, e la precipiterebbe insolubile (30). Lo stesso accade se la dissoluzione non sia completa, o perchè ci siano nella calce delle parti eterogenee, o perchè ella non sia intieramente calcinata, o perchè l' acqua non sia pura, o perchè non ve ne sia abbastanza. La seconda causa si riconosce facilmente, come ancora la terza per essere effervescente il residuo negli acidi,

(29) Una nuova aggiunta di *Aria fissa* rende solubile all' acqua la terra calcaria rigenerata, e fa disparire il precipitato. Ha profittato Morveau molto ingegnosamente di questo fenomeno per immaginare uno stromento col quale misurare accuratamente la quantità precisa dell' *Aria fissa* che trovasi nell' acque minerali. (TOFANI)

(30) Il peso dell' acqua di calce è maggiore secondo Morveau di quello dell' acqua distillata di $\frac{1}{351}$. (TOFANI)

di, e un Chimico intelligente riconoſcerà facilmente le altre due.

Si domanderà perchè l'acqua, che ſeparatamente ſi uniſce con tanta facilità coll' *Aria fiſſa* e colla calce, non tocchi queſte due ſoſtanze, quando ſono unite; ma noi abbiamo oſſervato di già, che la preſenza dell' *Aria fiſſa* diminuiſce la diſſolubilità dell' alcali, e della terra peſante, e ſi può dimoſtrare che gli altri acidi producono l' iſteſſo efferto (31). L' alcali vegetale puro è *deliqueſcentiſſimo*, e l'acido vitriolico ritiene l'acqua con tanta oſtinazione, che non ſi è potuto fino ad ora averlo ſolo; pure la loro combinazione dà un ſal neutro, che richiede per diſcioglierſi 16 parti d' acqua, e un calore mediocre. Queſto è indubitatamente un eſempio, che convince, e ſe ne potrebbero trovare infiniti altri.

Si sà che il tartaro vitriolato, il geſſo, e gli altri ſali poco ſolubili ſi ſciolgono con maggior facilità nell' acqua quando vi ſi affonda un'acido (32); forſe che la calce aera-
ta

(31) Ciò veramente non ſi verifica in tutti i caſi: poichè ſappiamo che l' acido del latte forma colla terra ponderoſa un ſale deliqueſcente. (TOF.)

(32) E più contien di acido l' acqua, più facilmente, e più abbondantemente ſi effettua la ſoluzione: l' olio di vetriolo del commercio ſcioglie un ottavo del ſuo peſo di geſſo, ed un dodiceſimo di ſpato ponderoſo. Nel momento che ſi aggiunge dell' acqua a queſte due ſoluzioni ſegue un intorbidamento, e queſt' ultima produce una notabile precipitazione. (TOFANI)

ta non potrebbe eſſer condotta a tal termine a forza di eceſſo di *Aria fiſſa*; ſe queſto fluido è in effetto di una natura acida, ſi potrebbe aſpettarſi un tale eſito, e l' eſperienza conferma queſta analogia. Si verſi nell' acqua di calce qualche goccia d' acqua aerata, il liquore s' intorbida nell' iſtante dalle molecule terree che ſi ſaturano di *Aria fiſſa*, le quali ſi fanno ſparire di nuovo aggiungendovi un' altra quantità di queſto fluido, e agitando leggiermente la meſcolanza. Se ſi mette dello ſpato calcario polverizzato in una boccia piena di acqua aerata, e ſi laſcia ben chiuſo in un luogo freddo vi ſe ne troverà qualche porzione diſciolta dopo qualche giorno, e queſta diſſoluzione filtrata tinge in roſſo la tintura di *Laccamuſſa* per l' eceſſo d' acido (l' acqua di calce ſcuriſce il ſuo colore azzurro); ella appena ſegna di violetto il color roſſo della carta tinta col legno *Braſile* (l' acqua di calce lo cangia affatto); non altera la carta tinta dalla *Terra merita* (l' acqua di calce le dà il colore marziale); all' aria libera forma una pellicola, ſubito che il diſſolvente ſi ſvapora (la crema dell' acqua di calce è prodotta dall' *Aria fiſſa* dell' ammosfera, che attrae ſino a ſaturazione); in fine ſvaporandoſi lentamente depone la calce aerata, che fa circa $\frac{1}{1500}$ del ſuo peſo, nella quale ſi diſtinguono ſpeſſo delle figure ſpatoſe con una lente.

Ma la terra calcaria non acquiſta ella al fuoco

fuoco delle proprietà saline? Molti pensano ancora così; e questa opinione s'accorda con quello, che noi abbiamo stabilito tanto sull' analisi, che sulla sintesi, perchè tutta la differenza fra la calce viva, e la terra calcaria non dipende dall' assenza, o dalla presenza dell' *Aria fissa*, e dell' acqua di cristallizzazione; la calce dopo avere perduti al fuoco questi due principi riceve la materia del calore (*a*) per temprare in qualche modo l' attività della sua attrazione. Questa unione la rende solubile, ma avremo luogo di osservare che la sua causticità non deve essere attribuita che alla privazione dei principi, che le ha tolti la calcinazione. La terra pesante, e tutti i sali alcalini ricevono nell' istessa guisa questa materia del calore, e così si comprende come la calce disciolta dagli acidi, e precipitata dall' alcali fisso caustico per mezzo di una doppia affinità è assolutamente simile a quella, che è stata preparata dal fuoco ed estinta nell' acqua. Il calore, che la calce viva fatta di fresco produce nell' acqua non è indizio d' altra cosa che della materia del calore, che vi è ritenuta, quantunque debolmente aderente,

(*a*) Non è possibile il dubitare che il calore non sia l' effetto di qualche materia. Un gran numero di fenomeni, che non vi è quì luogo ad esaminare prova questa verità. Basta l' avere osservato, che la sottile materia del calore si trova in due stati; o è libera, ed allora penetra tutti i corpi, finchè non abbia data loro la stessa temperatura, o essa è fissata per una forza d' attrazione, e fino a che una forza superiore non la ponga in libertà non si manifesta calore. (BERGMAN) *Vedi ciò che hanno scritto Blak, VVilke, Cravvford &c.*

te, (33) e incapace di produrre un'effetto ſenſibile (preſſo a poco come ſembrano privi delle loro proprietà gli acidi nell'unione cogli alcali); ma allorchè ſi verſa tutto a un tratto ſulla calce una baſtante quantità di acqua, queſta materia del calore ſi ſviluppa in virtù d' una più forte affinità, la quale materia del fuoco abbandonata a ſe ſteſſa riſcalda l' acqua ſoprabbondante. Se l' eſtinzione ſi fa lentamente dall' umidità dell' aria ambiente non vi ſi produce calore ſenſibile. Dall' altra parte biſogna oſſervare che la calce, la quale ſi riſcalda

 nell'

(33) Queſto calore potrebbe eſſer dovuto per altro anco all' acqua, che ne contiene una quantità prodigioſa. Nell' unir dell' acido vetriolico all' acqua ſuccede nella ſteſſa guiſa ſviluppo di calore: aggiugnendo acido vetriolico alla calce ſegue pure una produzione grandiſſima di calore: Sembra, dunque, che l' acqua e la calce abbiano parte egualmente a tal fenomeno. Potrebbe crederſi che la materia del calore riempia tutti gl' interſtizj laſciati dalle molecole nella maſſa dei corpi, e che ogni volta che due corpi ſembrano per una chimica attrazione quaſi compenetrarſi ed occupare uno ſpazio minore della ſomma dei due volumi, gl' interſtizj divenendo neceſſariamente minori, la materia del calore, forſe di natura incompreſſibile, ne foſſe, quaſi direi, ſpremuta fuori, e neceſſitata a moſtrarſi coi ſuoi diſtintivi caratteri. Che la materia del calore ſia incompreſſibile ſembra dimoſtrarlo la ſua forza iſteſſa allor che ſi accumula nei corpi, ed il vedere che ogni mezzo è inefficace per impedire la dilatazione dei ſolidi, quando ſon penetrati dal calore. (TOFANI)

nell' acqua non è assolutamente priva di *Aria fissa* perchè almeno sulle parti interiori gli acidi ci inducono un qualche leggiero moto di effervescenza; ma quando si è espulsa questa ultima porzione di *Aria fissa* la calce diviene inerte, e come morta; quantunque solubile nell' acqua non si sfalda, nè si riscalda in modo alcuno. Come mai un grado di fuoco più potente le toglie questa proprietà di riscaldarsi mentre si mantiene la sua solubilità? Questo potrebbe essere l'effetto della stessa violenza del fuoco, che sprigiona la più gran parte della volatilissima materia del calore (34); in fatti gli ar-

(34) Pare che a due cagioni attribuisca l'Autore questo fenomeno, che d'altronde abbisogna di esser confermato dal Chimico con materiali di conosciuta purità, nulla servendo l'esperienza degli artefici i quali mai si imbarazzano dell'intima conoscenza dei materiali che adoprano. Al principio del Paragrafo sembra insinuar l'Autore che all'espulsione dell' ultime molecole di *Aria fissa* combinata nella calce si debba il non più riscaldarsi essa coll' affusione dell' acqua; or dice che tale effetto *si deve alla stessa violenza del fuoco che sprigiona la più gran parte della materia del calore*. Il primo supposto non è sodisfaciente; questo secondo è contrario alla ragione. S'io pongo un sacco di sale alla corrente rapida di un fiume, potrò io mai ragionevolmente immaginare che la violenza della corrente possa aver sprigionata e portata via dal mio sale l'acqua di cristallizzazione combinata in esso? Se il fenomeno ha luogo soltanto colle comuni calci

artefici rigettano come inutile la calce bruciata perchè difficilissima a ridursi in polvere circostanza necessaria per formare la mescolanza, la quale si ottiene colla calce meno cotta nell' istante della estinzione. In fatti la calcinazione avendo scacciata la più gran parte dell' *Aria fissa*, la calce si trova aver perduto considerabilmente il suo vulome, ma conserva una tessitura spugnosa, si lascia penetrare prontamente dall' acqua, la quale sprigiona le molecule del calore, per mezzo dell' istesso calore si riduce immediatamente in vapore, e rompe e divide in piccole parti tutta la massa. La terra calcaria, la terra pesante, la magnesia, e i sali alcalini nel loro stato dì

D 2 cau-

---

ci da fabbriche, potrà dirsi che un fuoco lungamente continuato, e violento ha prodotto una specie di chimica combinazione tra la terra calcaria, e gli altri principj constituenti la pietra che si adopra? Se ha luogo egualmente con calce purissima nel fornello del Chimico, si potrà supporre che un lontano principio di fusione abbia ravvicinate le molecole calcarie, e ristretti, e quasi aboliti gli spazi, conducendole nelle respettive sferette di attrazione, e che conseguentemente si è dovuta diminuire, e quasi disperdere la materia del calore. Tal spiegazione supporrebbe, per altro, che la combinazione della materia del calore fosse una mera unione meccanica, e vi è ogni luogo da credere che sia una vera chimica combinazione. In tal caso potrà supporsi che l'attrazione tra l'acqua, e la calce sia maggiore di quella di qualunque di queste due sostanze colla materia del calore. (TOF.)

causticità, ed ancora dopo la loro estinzione nell' acqua si riscaldano cogli acidi mercè lo sviluppo di una porzione della materia del calore, che non ha potuto espellere la sola acqua; nello stato di cristallizzazione il loro miscuglio con gli acidi non produce calore veruno.

Vi è del calore, e ben sensibile quando si disciolgono negli acidi concentrati la creta, l' alcali vegetale cristallizzato ec. e ciò deve accadere perchè (detratto il fuoco fissato) ogni collisione produce calore (35). Se si adoprino degli acidi allungati la somma delle collisioni simultanee è molto minore, e il freddo, che produce l' evaporazione ne compensa, e anco ne supera il prodotto, come io credo di aver dimostrato nel secondo volume delle memorie dell'Accademia di Dijon pag. 183, e seg. (MOR.)

Considerando tutto ciò, che io ho esposto (§§ VII. e X.), e che ho osservato più d'una volta per meglio convincermene, dubito se la causticità possa essere attribuita alla presenza di qualche materia, tanto più che con quella attrazione elettiva, alla quale tutti i corpi sul nostro globo sembrano d' obbedire, si spiega con molta naturalezza. In fatti questa

(35) Non par che possa ammettersi con Morveau la spiegazione, che dà della produzione del calore nelle chimiche dissoluzioni, non essendo vero che ogni collisione produca calore, ed essendo noto che una perpetua collisione, un perpetuo soffregamento non produce calore se ciò segue in un fluido. (TOF.)

ſta tendenza all' unione è più forte quanto più è pura la materia; allora le ſue forze ſono intiere, e come aſſetata cerca dovunque ciò, che fa al ſuo propoſito, e lo toglie ſe può da una combinazione precedente, quindi l' acrimonia che eſercita. Al contrario è più debole, quanto più ſodisfatta è la materia; l' intiera ſaturazione le toglie alfine del tutto queſta corroſiva qualità, la quale non ſi riproduce che coll' eſpellere di nuovo la parte ſaturante (36). La materia del calore tempra piuttoſto che aumentare la cauſticità (37); frattanto non la ſcema che imperfettamente, e perciò la ſua preſenza annunzia ſempre la privazione dei principj, i quali ſono più fortemente attratti.

Più ſi faranno progreſſi in Chimica, più s' acquiſteranno le prove di queſta teoria fiſica; ma io aggiungerò quì qualche oſſervazione a quelle, che

 ho

(36) Dovranno averſi preſenti dal leggitore le molte eccezioni che preſenta a tal ragionamento la Scienza tralle quali è fortiſſima quella dei *criſtalli lunari*. Tutti conoſcono in queſto compoſto uno dei più potenti cauſtici, eppure ſappiamo eſſer eſſo un acido a ſazietà impregnato con un metallo innocente. (TOFANI)

(37) Che la materia del calore tempri piuttoſto che accreſcere la cauſticità è una aſſerzione la quale meriterebbe prova; giacchè, conſiderando la materia cauſtica come un meſtruo, ſappiamo che il calore aumenta l'azione dei diſſolventi, e vediamo che il calore rende cauſtica l'acqua iſteſſa il più innocente dei fluidi.

ho fatte al § VII. Non potendo la calce privarsi di tutta la materia fissata del calore non si può affermare che le proprietà, che gode in questo stato di composizione appartengano esclusivamente a uno dei suoi principi. II. Non solo i composti hanno le loro affinità come tali, ma è certo ancora che queste affinità qualche volta non si esercitano che in dei composti: Bucquet ha osservato che la calce non s'estingueva nell'*Aria fissa*, e al contrario si estingue nell'istante coll'acqua aerata, indizio che l'acqua è un'intermedio all'unione del Gas III. l'inerzia della calce bruciata è quel, che è più difficile a spiegarsi: la congettura di Bergman sembrami che repugni a quella legge generale, secondo la quale il corpo, che si raffredda ritiene sempre una porzione di quel fluido, in cui è stato immerso come quello, che si cristallizza ritiene una parte del dissolvente. Penserei dunque più volentieri che la violenza del fuoco abbia in parte distrutti i principi, che questa terra aveva ricevuti dai corpi organizzati, e i quali la costituivano terra calcaria. (MORVEAU)

Ho detto altrove che la figura la più semplice della calce aerata era spatosa, e penso avere bastevolmente spiegato come ella formi per composizione dei cristalli granatici, basaltici, dodecaedri, e d'altre varietà (*a*).

§ XII. *Della magnesia aerata*.

Quantunque la magnesia bianca, che si trova nelle farmacie porti il nome di terra, essa

(*a*) Vedansi i nuovi atti della Società Reale d'Upsal Vol. I. pag. 150 la Differtazione sulle forme dei cristalli farà parte di questa raccolta. (BERGMAN)

essa è nonostante di natura salina, poichè a un calocre mediocre l' acqua distillata ne discioglie $\frac{1}{850}$ del suo peso. L' analisi ancora concorre a dimostrare ciò, dando come suoi principi prossimi una terra particolare saturata di *Aria fissa*, e di acqua. La magnesia che è in commercio perde calcinandoli $\frac{55}{100}$ del suo peso, e facendole subire un fuoco più forte si dissipa una porzione della base terrea: mercè una lenta dissoluzione negli acidi non si evapora che $\frac{25}{100}$.

Da ciò risulta che 100 parti di magnesia aerata contengono circa

25 di *Aria fissa*,
30 di acqua di cristallizzazione,
45 di magnesia pura.

La magnesia pura sembra essere una vera terra, o almeno io non l' ho potuta sciogliere nell' acqua quantunque sia alterata dalla materia del calore. Essa quando è perfettamente aerata, e cristallizzata contiene 30 libbre di fluido elastico per 100. Questo fluido sprigionato dal fuoco o dagli acidi, o raccolto co' metodi indicati, e esaminato presenta i caratteri tutti dell' *Aria fissa*. Questo fluido essendo meno aderente alla magnesia, che alla calce, l' operazione col fuoco è più facile, e non esige un grado così violento; abbisognando per isviluppare l' *Aria fissa* della calce di adoprare una storta di vetro di una sufficiente grossezza, e di porla in un bagno di polvere di gesso, o di ossa calcina-

 te,

te, perchè non si fonda in parte veruna. Generalmente più che è grande la storta, più riesce difficile il renderla fino al centro incandescente, come è necessario: bisogna ancora che il fuoco vada continuamente aumentando perchè altrimenti l' acqua risalirebbe nell' istante nel sifone G F E; si può ovviare in parte quest' inconveniente introducendo l' estremità G del sifone fino al fondo H della boccia H I. Mi sono spesso servito in quest' esperienza dei tubi di pipa, che ho trovati comodissimi.

La maggior parte della magnesia, che si trova inoggi nelle Farmacíe è stata precipitata dal sale d' Epsom. Servendosi d' un alcali perfettamente aerato il precipitato è in mediocre quantità, in particolare quando vi è molta acqua, perchè l' *Aria fissa* sviluppata dall' acido vetriolico assale, e scioglie la magnesia, ma il calore dell' ebullizione dissipa il mestruo volatile soprabbondante, e la magnesia non ne ritiene se non che quello, che è necessario per la sua saturazione, e si precipita quasi intieramente.

L' acqua completamente aerata discioglie a un mediocre calore circa $\frac{1}{300}$ del suo peso di magnesia ordinaria, ma ne discioglie il doppio quando è attenuatissima, come lo è nell' istante, in cui è precipitata. Questa dissoluzione tinge di rosso la tintura di *Laccamuffa*, scurisce il colore della carta, che ne ha ricevuta una leggiera tinta, cangia in violet-

ta

ta la carta rossa colorata dal legno Brasile, e altera appena quella che è tinta in giallo dalla radice di *Terra merita*; (ho detto altrove perchè non adopro la tintura di viole mammole.)

Versandovi un' acido si inalza una infinità di bolle, e l' alcali fisso puro ne precipita la terra; se l' alcali è sufficientemente caustico per prendere tutta l' *Aria fissa* il precipitato non è effervescente cogli acidi; quando poi l' alcali non sia caustico, e non possa in conseguenza prendere tutta l' *Aria fissa*, allora il precipitato è effervescente. L' alcali completamente aerato non vi produce cambiamento veruno, quando non vi sia acqua bastante da tenere il tutto in dissoluzione, nel qual caso la magnesia si separa. Egualmente l' alcali volatile puro precipita la terra, ma essa è effervescente, perchè egli non s' impossessa che dell' *Aria fissa* soprabbondante. Essa fa diventare bianchiccia la dissoluzione di mercurio sublimato corrosivo, e a lungo andare il miscuglio depone un poca di polvere bianca, e vi si producono in seguito dei piccoli cristalli tendenti al nero, composti di mercurio dolce, e di calce di mercurio in parte aerata. Una sola goccia della dissoluzione di mercurio fatta a caldo nell' acido nitroso basta a intorbidare la soluzione, e a darle nell' istante un colore giallo scuro, al contrario la dissoluzione di mercurio fatta a freddo precipita una polvere bianca, che in capo a qual-

che

che giorno diventa leggermente grigia, per avere il metallo perduto poco flogisto. Sembrerà di dovere attribuire questi cambiamenti a una dose d' alcali aderente al precipitato terreo, la quale non avranno potuta togliere le lozioni, tanto più che la magnesia pura precipita di color d' ocra marziale il mercurio sublimato. Ma è agevol cosa il dissipare questo sospetto, poichè la magnesia fa lo stesso, tanto se è stata precipitata dall'alcali fisso, che dall'alcali volatile: dall'altra parte le reazioni prodotte dall' alcali volatile spariscono ben presto, ed al contrario quelle prodotte dalla magnesia sono costanti.

§ XIII. *Dell' Argilla aerata.*

L' *Aria fissa* assale appena l' argilla pura, cioè la terra dell' allume seccata, e indurita, pure la precipitazione dell' allume coll' alcali aerato prova che può prenderne una piccola quantità, quando ella è attenuata, perchè quantunque il liquore ben filtrato sembri limpido, si vede che lasciandolo qualche giorno all' aria libera, e a un calore capace di procurare l' evaporazione dell' *Aria fissa*, si turba, e depone insensibilmente un poca di terra d' allume, che era disciolta dal fluido volatile. L' argilla di Cologna tormentata da un fuoco violentissimo somministra una quantità di *Aria fissa*, che eccede spesse volte il di lei volume, e che è mescolata con un poca di aria infiammabile la quale si sprigiona nel principio dell' operazione. Si

Si è veduto (§ VII.) in qual proporzione i sali alcalini erano sciolti in eguali quantità di uno stesso acido; riporterò quì le quantità in peso, che l'acido marino può discioglere; cioè

di argilla pura,	1,0;	aerata, 1,3. (38)
di magnesia pura,	2,2;	aerata, 5,7.
di calce pura,	3,5;	aerata, 6,0.
di terra pesante pura,	8,7;	aerata, 13,5.

Ecco parimente il peso delle terre assorbenti, che si possono unire a 100. parti di acido aereo:

di argilla pura	30.
di magnesia pura	150. (§ XII.)
di calce pura	162. (§ XI.)
di terra pesante pura	926. (§ X.)

La terra silicea elude l'azione dell'acido aereo nell'istessa guisa che quella di tutti gli altri acidi eccettuato l'acido del fluore minerale.

Dopo avere esaminate nei loro rapporti coll'acido aereo le terre più semplici passiamo ai metalli.

§ XIV. *Del Ferro aerato*.

La sola *Aria fissa* in istato elastico, per quanto ho veduto non iscioglie alcun metal-lo

(38) La quantità dell'*argilla aerata*, che l'acido marino può disciogliere, come ancora il peso dell'*argilla pura* che si può unire a 100 parti di acido aereo manca nell'originale latino, e sembra aggiunta da Morveau. (TOFANI)

lo (39), ne vi si unisce se non che forse nel tempo che si calcinano; quando però sia unita all' acqua, allora è valevole ad assalire qualche metallo. Si metta della limatura di ferro nell' acqua aerata, e si lasci in un luogo freddo la boccia rovesciata, e ben chiusa, e ventriquattro ore dopo la dissoluzione sarà abbastanza carica di ferro per dare un ombra di porpora alla tintura di galla (*a*), per tingere in verde il siroppo di viole, e dare dell' azzurro Prussiano coll' alcali flogisticato. Se si espone all' aria libera questa dissoluzione la superficie, che lascia che si evapori il mestruo volatile, si copre di una pellicola, che forma un' iride composta di atomi di ferro talmente attenuati da riflettere vari colori. Finalmente tutto il ferro si deposita sotto l'aspetto di un' ocra sottile, che è circa $\frac{1}{10500}$ del peso dell' acqua, e che allorchè si è depositata di fresco ritiene ancora tanto flogisto da essere sensibile alla calamita, e solubile negli acidi minerali. Il metallo vien precipitato dagli alcali tanto fissi che volatili nello stato caustico, ma non dagli alcali aerati.

(39) La calce caustica egualmente non si satura di *Aria fissa* quando vi manchi l'acqua, che fa le veci di un intermedio. Un pezzo di calce viva immersa in un recipiente pieno di *Aria fissa* non ne assorbe neppure una minima parte fintantochè è asciutto. *Ved. pag.* 54. (TOFANI)

(*a*) Soglio adoprare la tintura di galla estratta collo spirito di vino, la quale è più efficace di quella estratta coll' acqua, e che si può conservare, senza timore che si guasti. (BERGMAN).

L' acqua saturata di *Aria fissa* estratta col fuoco dalla magnesia, o dallo spato calcario, o prodotta dalla fermentazione ha pochissima azione sulla calce di ferro, se non che all' istante della precipitazione, ed allora essa s' impossessa appena di poche particelle obbedienti alla calamita; ma se si adopra aria sviluppata nell' effervescenza secondo il metodo comune, e senza lavare, l'acqua ritiene sempre dell' acido vetriolico. Veramente egli vi è in così piccola quantità che è incapace d' alterare sensibilmente il siroppo di viole mammole, pure arrossa la carta tinta di *Laccamuffa*, il che non succede coll'acqua saturata di *Aria fissa* (§ VI): Inoltre una, e due goccie di dissoluzione di terra pesante fatta coll' acido nitroso, o col marino vi producono dopo qualche tempo una deposizione, e questa pietra di paragone sicurissima palesa in tal guisa le più debole tracce d' acido vetriolico, il quale sarebbe stato irreconoscibile per mezzo di qualunque altro metodo sino ad ora praticato (*a*). Mi sono assicurato che la dissoluzione della calce marziale non nasceva il più delle volte che da quest' acido estraneo, poichè ottenuta molte volte in virtù dell' addizione di un poco di quest' acido nell' acqua intieramnte aerata, la quale non aveva potuto disciogliere cosa alcuna avanti. Sembra però che il ferro si unisca all'

Aria

(*a*) Su questo articolo si troveranno molte cose nella Dissertazione sulle attrazioni elettive, la quale sarà data nella Raccolta di questi Opuscoli. (BERGMAN)

Aria fiſſa mentre ſi calcina, quantunque l'acqua appena aſſalga queſta combinazione.

§ XV. *Dello Zinco aerato*.

Lo zinco in regolo, e in calce ſi diſcioglie abbondantemente nell' acqua aerata col metodo indicato (§ XIV.) Eſponendo queſta diſſoluzione all' aria libera le particelle dello zinco formano una pellicola, che come quella del ferro riflette diverſi colori; quella, che ſomminiſtra la diſſoluzione della calce mi è ſembrata meno brillante, e più oſcura. Queſte pellicole prodotte dalle terre, e metalli nell' acqua aerata ſono referibili alla categoria di quelle, che ſi ottengono per evaporazione dall' altre diſſoluzioni ſaline, perchè sì nell' uno, come nell' altro caſo la ſuperficie è la prima a reſtar priva della quantità ſufficiente del diſſolvente.

L' alcali cauſtico, la tintura di galla, e l' alcali flogiſticato precipitano il metallo di un color giallo cinereo; gli alcali aerati intieramente non producono mutazione alcuna in queſta diſſoluzione. Non ſuccede così cogli alcali, che comunemente ſi adoprano, e che ſono ſempre qualche poco cauſtici.

§ XVI. *Del Magneſio aerato*.

Chiamo Magneſio il ſemimetallo, che mi ſembra differente da tutti gli altri metalli fino ad ora conoſciuti, e che ſi trova nella magneſia nera, o mangapeſe delle verrerie.

L' ac-

L' acqua aerata discioglie la calce nera del Magnesio, e ancora più facilmente il di lui regolo, di maniera che il ferro, che vi è mescolato si discioglie nel tempo stesso. Se si adopra il regolo la dissoluzione tramanda un' odor particolare poco differente da quello, che spande il grasso bruciato. Del restante sussistono in queste dissoluzioni le stesse pellicole, e gli stessi precipitati, che abbiamo descritti, ad eccezione del colore, che è sempre alterato dalla presenza del ferro. L' alcali flogisticato precipita il magnesio in calce biancogialliccia, e la tintura di galla presso a poco dello stesso colore.

§ XVII. *Saggi di combinazioni dell' Aria fissa cogli altri Metalli.*

L' acqua aerata discioglie facilmente le sostanze metalliche, delle quali ho parlato; ve ne sono altre, delle quali non si carica che a misura che se le presentano nello stesso istante della precipitazione, in un grande stato di divisione; molte in fine ancora con questo metodo ricusano ogni combinazione. I metalli, che ho provati, dopo averli tenuti per otto giorni in una boccia di acqua aerata ben chiusa rovesciata, e conservata in un luogo freddo sono: L' oro in foglie, l'oro fulminante, la platina, l' argento in foglie, il mercurio, l'etiope minerale preparato a freddo, il turbit minerale, il piombo granulato, il rame

me

me calcinato, il rame granulato, il minio, la cerusa, lo stagno in foglie, lo stagno calcinato; e fra i semimetalli, il bismuto, il niccolo, l' arsenico, il cobalto, e l' antimonio tanto in regolo, che in calce. Ho filtrato separatamente con una carta l' acqua di ciascuna boccia, ed ho trovato, che queste acque avevano ritenuta la loro *Aria fissa*, perchè cambiavano in rosso la tintura di *Laccamuffa*. La maggior parte non dava alcun segno di dissoluzione. Veramente il bismuto, e il cobalto tanto in regolo, che in calce, egualmente che il regolo d' arsenico hanno dato all' aria libera delle pellicole sottilissime, e quasi impercettibili, e l' alcali caustico vi ha prodotto un poco di precipitato, ma l' addizione della tintura di galla vi ha prodotto una tinta violetta, il che mi fa credere che questi fenomeni vengono almeno per la maggior parte da un poco di ferro estraneo a questi metalli. Ho avuti qualche volta dei contrassegni di dissoluzione col niccolo, e col cobalto purificati, ma fino ad ora non mi sembrano abbastanza sicuri.

Ho tentata in altra maniera ma sempre inutilmente la dissoluzione dell' oro in foglia. Io ne ho messo nell'acqua distillata con dello spato calcario, o dell'alcali aerato, e vi ho di poi aggiunto dell' acido vetriolico a goccia a goccia, osservando di non soprassonderne fino a saturazione, ed ho riscontrato dopo qualche giorno, che non si era fatta veruna

runa diſſoluzione. Avendo una volta adoprata la creta, e l' acqua comune, ho avuto dei ſegni di diſſoluzione, ma eſaminata meglio tal coſa ho trovato che la creta conteneva un poco d' acido marino, e l' acqua una porzione di nitro calcario, onde ſi era prodotta un poca d' acqua regia. L' acido vetriolico ſteſſo è ſpeſſo meſcolato d' acido nitroſo, perchè ſi adopra queſt' ultimo per ſchiarirlo. Abbiſognano gli occhi d' Argo per non eſſere ingannato da tali eſtranee circoſtanze.

Non ſi deve però concludere da tutto ciò che i metalli ricuſano aſſolutamente di combinarſi coll' *Aria fiſſa*; perchè è poſſibile che queſta combinazione rieſca quando ſiano eſſi diviſi per mezzo della diſſoluzione, e della precipitazione: ecco il metodo che ho tenuto per aſſicurarmene. Ho preſa la diſſoluzione di un metallo qualunque fatta in un diſſolvente appropriato e l' ho allungata con dell' acqua diſtillata. Vi ho aggiunto a piccoliſſime doſi dell' alcali di tartaro aerato, o della magneſia, o dello ſpato calcario: terminata la ſaturazione ho roveſciate le boccie ben chiuſe, e le ho conſervate per 24, e qualche volta per 48 ore in un luogo freddo, ed ho eſaminato il liquore dopo averlo filtrato. Non ho adoprata creta in queſte eſperienze, perchè contiene per lo più un poco d' acido marino, capace di far naſcere della confuſione. Colla calce eſtinta vi biſogna un intervallo di tempo conſiderabile prima di

 arri-

arrivare al punto di saturazione, soprattutto se la dissoluzione è fatta coll' acido vitriolico, o perchè la selenite che si produce ricuopre, e difende il restante della terra, o perchè l' ultime porzioni di acido vanno al fondo, se non si agita spesso il liquore, mentre al contrario la magnesia, e ancora meglio l' alcali spontaneamente si distribuiscono a motivo della loro solubilità per tutta la massa. Non ostante io preferisco la magnesia che si discioglie da per se stessa, e con una lentezza bastante perchè l' acqua ritenga la maggior parte dell' *Aria fissa* che l' acido svolge, il che non succede in una forte effervescenza, dove moltissime bolle s' inalzano alla superficie del liquore, e si evaporano.

Tenendo un tal metodo mi è parso che l' acqua aerata abbia disciolta una piccolissima porzione di oro, ma dopo un più scrupoloso esame io non oso ancora affermar ciò: La magnesia, e la terra calcare precipitano lentamente l' oro dall' acqua regia, e l' alcali ridiscioglie sempre una parte del metallo, che ha precipitato di modo che è quasi impossibile di ottenere questa dissoluzione senza calore. La dissoluzione, che dà il precipitato porporino sullo stagno non può essere fatta dall' *Aria fissa* solamente, perchè volendo ottenere questo precipitato vi bisogna un' altro dissolvente capace di sciogliere lo stagno.

Ho sottoposto all' istessa prova la platina, l' argento, il mercurio, e il piombo, e gli

gli altri metalli, e semimetalli, ma coll' istesso esito, e senza un sicuro segno di dissoluzione. Ho veduto che la cerusa ancora era affatto indissolubile nell' acqua aerata, cosa che mi ha fatto maraviglia, non essendo essa che una calce di piombo aerata, che si scioglie con effervescenza negli acidi, e il di cui fluido elastico raccolto in questa effervescente dissoluzione possiede tutti i caratteri di *Aria fissa*, ed ho adoprata in questa esperienza una cerusa priva affatto di creta. Succede lo stesso del mercurio, dell' argento, del rame, dello stagno, del bismuto, del niccolo (40), e delle altre sostanze metalliche, le quali sciolte negli acidi, e precipitate dagli alcali aerati si saturano di *Aria fissa* (41) eppure non sono solubili dall' acqua aerata: essa prende solo una piccola dose di rame precipitando questo metallo da una dissoluzione in cui siavi eccesso d' acido. Non si ottiene se non con molta difficoltà una completa precipitazione colla

E 2 terra

(40) Rouelle osservò che l' acqua impregnata di *Aria fissa* potea perfino sciogliere alcune delle miniere di ferro calciformi. (TOFANI)

(41) In quanto alle precipitazioni delle dissoluzioni metalliche negli acidi minerali, che si ottengono per mezzo degli alcali aerati, o terre, Black si avvidde e notò che seguiva una doppia decomposizione, e che l' *Aria fissa* discacciata dall' alcali, o dalla terra s' impossessava della calce metallica. (TOFANI)

terra calcaria, e colla magnesia dalle soluzioni metalliche qualunque siasi la quantità che ci se ne aggiunge; i sali metallici cambiano sempre in rossa la carta tinta colla *Laccamuffa*, le terre difficilmente vi inducono questo cangiamento.

§. XVIII. *I liquori infiammabili assorbiscono avidamente l' Aria fissa.*

Si sà generalmente che gli acidi assalgono le sostanze infiammabili, e spesso con violenza, pure non se ne conosce fino ad ora che un piccol numero, che contraggano col flogisto quell' unione, che produce uno zolfo: Ecco l' esperienze che ho fatte con questo scopo sull' *Aria fissa*. Se si riempie la boccia QR, e si rovescia nello spirito di vino si troverà che egli ne assorbisce il doppio del suo volume a una temperatura di + 10; (42) l' olio d' oliva con tal metodo ne assorbirà un volume eguale, e talvolta ancora di più, in maniera che lo strato di olio, che si mette sull' acqua per impedire l' assorbimento dell' *Aria fissa* appena la ritarda, e non è di veruna utilità. L' olio di trementina ne prende quasi il doppio del suo volume, e con tale avidità che nella prima mezz' ora ne assorbisce circa un quarto di tutta la massa. L' etere non diminuisce l' *Aria fissa*, ma al con-

(42) Cavendish trovò che lo spirito di vino alla temperatura di 46. Farh. assorbiva due volte e mezzo il suo volume d' *Aria fissa*. (TOFANI)

contrario le fa occupare uno spazio maggiore del doppio; ma passando questo fluido attraverso l'acqua ricupera il suo primiero volume, e tutte le sue qualità di *Aria fissa*, nè questa passeggiera mescolanza vi induce cambiamento alcuno.

L'*Aria fissa* difficilmente s'unisce al flogisto puro, non ostante pare che questa combinazione esista nel carbone (43).

(43) Esiste una combinazione strettissima di flogisto, e *Aria fissa* in quella sostanza nota sotto il nome di *Piombaggine*, i di cui elementi elusero fino ad ora le più ostinate ricerche dei Chimici più sagaci. E' gran meraviglia che due sostanze. l'una tenuissima ed elastica, l'altra nota solo alla mente, e non ai sensi formino col loro concorso un corpo solido, duro, e grave. Se lice l'avanzar congetture su quanto ultimamente videsi pubblicato a Napoli, sembra che tal combinazione del flogisto coll' *Aria fissa* costituente la Piombaggine si formi per via umida, forse dal concorso d'un acqua epatica, e d'un acqua aerata. La Piombaggine non differisce dal carbone che per la maggior semplicità, e più stretta unione dei suoi elementi. Essa consiste di solo flogisto, ed *Aria fissa*; ed il carbone è un composto di molta aria infiammabile, molta *Aria fissa*, molto flogisto, poco sale, e poca terra ec. Si formano le Piombaggini su i graniti nel Napolitano; si trovano nei graniti in Toscana. Non sarei lontano dal credere che ne formi pur la natura sotto i nostri occhi: forse quel loto nero, che trovasi nelle Cloache, nelle latrine ec. forse quel fango istesso, che caricasi di color nero nelle popo-

late

Contenendo il carbone necessariamente una porzione di terra mi pare che deva considerarsi come un composto epatico, o sale di tre principi. Dall' altra parte, nè il flogisto, nè l' *Aria fissa* vi esistono puri. Il primo vi è ancora in stato oleoso (44), ed è probabile che la seconda non vi entri che come una parte constitutiva d' un acido più composto. (MORVEAU)

Può succedere ancora che facendo passare un gran numero di scintille elettriche nell' *Aria fissa* resti carica di flogisto bastante per divenire immiscibile all' acqua. Se si sprigiona col fuoco l' *Aria fissa*, che era unita all' olio d' oliva, e si riceve attraverso l' acqua nella boccia H I, si trova cambiata almeno in parte, o mescolata di particelle estranee, perchè diviene capace d' infiammarsi, e quasi incapace di mescolarsi coll' acqua.

Se

---

late Capitali, come Parigi, ad altro non deve il suo colore che alla piombaggine in esso generata. Non manca in tali fanghi *Aria fissa*, e non manca aria epatica, poichè non di rado manifestano odore di fegato di zolfo. (TOFANI)

(44) Non saprei concepire il flogisto *in stato oleoso*, se non immaginandolo combinato con un' acido acquoso: Se nel carbone vuol credersi che sia egli combinato coll' *Aria fissa* dovrebbe esserlo coll' intermedio dell' acqua, poichè il puro flogisto unito alla pura *Aria fissa* forma la Piombaggine, combinazione che non può dirsi in stato oleoso, e che è ben diversa da quella del carbone. (TOF.)

Se si riunifcono a queste esperienze quelle da noi indicate nel corso di Chimica dell' Accademia di Dijon Tom. I. pag. 334, e Tom. III. pag. 384, e seg. si vedrà che ci mancano ancora molte cognizioni sulle combinazioni dell' *Aria fissa* colle sostanze infiammabili, ed in particolare cogli olii. E' difficile, per esempio, intendere come l' alcali vegetale si cristallizzi in fondo agli olii senza alterare sensibilmente le loro qualità, come ciò possa aver luogo negli olii essenziali, e negli olii grassi, che sembrano sì differenti in questo caso: come l' alcali caustico gli conduca allo stato di sapone, mentre la loro rancidità sembra causata dalla mancanza dell' *Aria fissa*, difetto che si corregge restituendo loro questo fluido: finalmente, perchè la calce viva non si estingua se non sì lentamente, e sì imperfettamente negli olii ec. La soluzione di questi problemi ci guiderà senza dubbio a discoprire delle importanti verità. (MORVEAU)

§ XIX. *L' Aria fissa precipita i corpi disciolti negli alcali puri.*

E' proprietà degli acidi di precipitare le sostanze tenute in dissoluzione dagli alcali: l' *Aria fissa* produce lo stesso. Se con essa si pone dello zolfo disciolto dall' acqua di calce nella boccia QR, la dissoluzione di limpida diverrà grumosa e si separerà una vera terra calcaria effervescente cogli acidi, perchè la terra calcaria ha più affinità coll' *Aria fissa*, che collo zolfo. Il fegato di zolfo alcalino è precipitato nell' istessa guisa, ma più lentamente, perchè l' alcali aerato si discioglie facilmente nell'acqua, onde lo zol-

fo si precipita solo. Vi è per lo più nel fegato di zolfo alcalino più alcali che non vi abbisogna per sciogliere lo zolfo, ed allora la decomposizione non ha luogo, se non che quando è saturata la porzione soprabbondante.

L' *Aria fissa* precipita prontamente, e in abbondanza il fegato di zolfo volatile conosciuto ancora sotto il nome di spirito fumante zulfureo di Beguino. Gli alcali non potendo intaccare lo zolfo se non quando sono caustici rendendo loro l'*Aria fissa*, perdono la proprietà di tenerlo disciolto.

Il liquor di selci esposto all' aria libera depone insensibilmente della terra silicea; la precipitazione si compie in poco tempo quando vi s' introduce dell' *Aria fissa*, ed è più pronta quanto meno alcali contiene. Ciò serve ad indicarci ancora perchè l' alcali del tartaro disciolto nell'acqua a lungo andare depone delle particelle terree, benchè spesse volte filtrato (45). Questo sale tiene in fatti in-

(45) Una singolare esperienza di Tachenio dee rammentarsi a tal proposito, perchè può dar molto lume circa il fenomeno, di cui quì parla l'Autore. Si sa che l'alcali vegetabile attrae l'umido dall' ammosfera, e cade, come suol dirsi, in deliquio, cioè si cangia in liquore. Questo liquore fu distillato da Tachenio, e dette acqua pura, un poca di terra, e dell'alcali vegetabile asciutto, il quale cadde in deliquio di nuovo: Di nuovo fu sottomesso alla distillazione, e di nuovo dette acqua, sale asciutto,

intimamente combinare delle molecole felciofe, o che le abbia ricevute nella vegetazione, o che le abbia prefe nella combuftione: Quelli che calcinano le ceneri clavellate vi aggiungono qualche volta della fabbia per aumentarne il pefo, e quando vi è così combinata per mezzo del fuoco fi fcioglie coll' alcali nell' acqua, ed è quella polvere felciofa, che in feguito fi fepara a mifura che l' alcali fi fatura di *Aria fiffa*, colla quale ha maggiore affinità. Non è maraviglia fe quefta feparazione è lentiffima in boccie di collo ftretto, che per lo più fono chiufe, e dove l' *Aria fiffa* dell' ammosfera non può paffare, che fucceflivamente; ma fe fi difcioglie l' alcali

cali

---

to, ma alquanto meno del pefo primitivo, ed un poca di terra. Finalmente ripetuta molte volte tale operazione fi diftruffe traile mani di Tachenio tutto il fale, e fembrò quafi cangiarfi in acqua, e terra. Furono fatte delle intereffantiffime efperienze anco dall' Abate Fontana per afficurarfi di quefto cangiamento degli alcali, e della natura della terra che ne rifultava. Egli offervò che l' alcali minerale lungamente efpofto all' azione del fuoco, perde il fapore alcalino, e diviene per la maggior parte infolubile all' acqua: la porzione infolubile fi moftrò effere una terra compofta e di natura zeolitica. Non così fece l' alcali vegetale il quale non offrì fe non poca terra in comparazione del minerale, ma pur ne dette. Ne dette pure anco il nitro decompofto dall' azione del fuoco; ed in quefta terra eravene della felicea, infolubile agli acidi nitrofo, e marino. (TOFANI)

cali in una quantità d'acqua aerata, o se si satura di *Aria fissa* una dissoluzione ordinaria di questo sale tutto quel, che vi è di terreo, ed eterogeneo si precipita nell' istante.

Il sapone non è se non difficilmente decomposto dall'*Aria fissa*, perchè contiene sempre dell' alcali soprabbondante; perchè l' *Aria fissa* è il più debole fra gli acidi cogniti, e ci abbisogna una quantità considerabile d' aceto distillato per rompere l'unione dell' olio, e dell' alcali; infine perchè la tenacità del fluido impedisce che le molecole oleose così attenuate si separino, e si riuniscano in goccie.

L' alcali volatile aerato scioglie il rame egualmente che l' alcali caustico, e perciò questa dissoluzione non s' intorbida spontaneamente nè all' aria libera, nè facendovi passare attraverso una porzione di *Aria fissa*.

§ XX. *Altrazioni elettive semplici dell' Aria fissa* (46).

Bergman chiama *attrazione elettiva* ciò che noi chiamiamo *affinità*: Il sistema al quale s' appoggia questa nuova denominazione mi sembra di già ben provato. Si vedrà nel progresso di questa rac-

(46) Il Dott. Black nelle sue esperienze sulla magnesia bianca, calce viva ec. determinò il primo i diversi gradi di affinità, o di attrazione elettiva dell' *Aria fissa* con diverse sostanze. Ei riconobbe che l' *Aria fissa* ha maggiore attrazione colla terra calcaria, che coll' alcali fisso; minore ancora colla magnesia; e coll' alcali volatile ancor meno che colla magnesia. (TOFANI)

raccolta una memoria particolare su questo sogget-to. (MORVEAU)

Abbiamo di già veduto, che l' *Aria fissa* s' unisce come un' acido agli alcali, alle terre, ai metalli, ci resta ad esaminare l' ordine con cui esercita queste affinità. Ho mescolate queste sostanze pure, colle aerate nell' acqua distillata, ed ho avuta premura di chiudere le boccie prontamente perchè i resultati non si alterassero per l' accesso di qualche sostanza estranea, ed ho di poi osservato il cangiamento di peso e di qualità, i quali potevano servire al mio scopo.

A) Ho aggiunta della *Terra pesante* aerata all' *ALCALI VEGETALE* puro, ma ho dopo qualche giorno trovato che non era diminuita, e che l'alcali non aveva perduta la minima parte della sua causticità; così la terra pesante ritiene la sua *Aria fissa* con più forza di quella con cui è attratta dall' alcali vegetale; il che ho veduto succedere mescolando questa terra pura all' alcali aerato, perchè ella divien più dolce, e più pesante, mentre l' alcali aerato divien caustico. Se si versa dell' alcali puro nell' acqua saturata di terra pesante pura non vi nasce alcun precipitato, ma se si adopra alcali aerato il liquore s' intorbida nel momento, l' alcali diviene caustico, e si precipita della terra pesante aerata. Ma siccome questa terra per la sua grande affinità non esige per saturarsi che una piccola porzione di *Aria fissa*, bisogna determinare in quali proporzioni

ni ſi devono fare queſte meſcolanze (§ VII, VIII, e X). In effetto 100 parti d' alcali vegetale aerato contengono tanta *Aria fiſſa* quanta ve ne abbiſogna per ſaturare 390 parti di terra peſante pura, quando ambedue queſte ſoſtanze ſono libere. (vedi la ſezion. ſusſeguente *B*.)

Quello che ho detto rapporto alla terra peſante ſi può applicare alla *Calce*, a riſerva delle proporzioni, perchè l' *Aria fiſſa* di 100 parti d' alcali aerato non baſta che per ſaturare 68 parti di calce pura.

Si facciano diſciogliere in 300 parti d' acqua calda 263 parti di *Alcali minerale* criſtallizzato di freſco, e 100 parti d' alcali vegetale puro; ſi faccia inoltre evaporare il liquore ſul fuoco in un vaſo evaporatorio; ſi tolgano le pellicole a miſura che ſi formano ſulla ſuperficie, e ſi pongano in un ombuto riveſtito internamente d' un filtro di carta ſugante per ſpogliarle dal liquore cauſtico, che ci poteſſe eſſere reſtato aderente; ſi proſegua queſta operazione fin tanto che ſianſi ſeparate 150, o 200 parti, e ſi troverà che il ſale, che ſi è criſtallizzato è vero alcali vegetale aerato, e che l'*Alcali minerale* è rimaſto cauſtico. E' facile da ciò dedurne l' ordine d' affinità di queſti alcali, cioè fiſſo, e minerale.

100 Parti di *Alcali vegetale* puro prendono prontamente l' *Aria fiſſa* di 93 parti di *alcali volatile* aerato, e lo rendono cauſtico, ma ſul fine la decompoſizione è più lenta.

168. Par-

168 Parti di magnesia non contengono che quell' *Aria fissa*, che basta a saturare 100 parti di alcali vegetale (47).

Abbiamo già osservato che i metalli tenuti in dissoluzione dall' acqua aerata erano precipitati dall' alcali vegetale caustico.

B) *L' ALCALI MINERALE* possiede le stesse prerogative rapporto alla *terra pesante*, alla *calce*, all' *alcali volatile*, alla *magnesia*, e alle *sostanze metalliche*, che l' alcali vegetale, e non vi è differenza che nelle proporzioni. Ma convien generalmente osservare che queste proporzioni non sono determinate dai principj da noi stabiliti se non quando la sostanza, che si vuol saturare è libera, perchè l' operazione si fa con molta più facilità sul principio, che sulla fine, e qualche volta per terminare la saturazione vi è differenza del doppio, del triplo, e ancora del sestuplo.

C) *L' ALCALI VOLATILE* rilascia la sua aria non solo alla *terra pesante*, alla calce, e agli *alcali fissi*, ma ancora *alla magnesia* pura; perchè se si mette di questa nella dissoluzione d' alcali volatile aerato ella acquista insensibilmente la proprietà di fare effervescenza cogli acidi, e l' alcali divien caustico.

D) *LA*

(47) Avendo obliato di notare in più opportuno luogo la quantità di *Aria fissa* che naturalmente trovasi nella magnesia, aggiungerò quì che Black ve ne trovò la metà del suo peso, e che Bewly da una dramma e mezza ne ottenne 30. pollici cubici. (TOFANI)

D) *LA TERRA PESANTE* aerata, per quanto fino ad ora ho potuto vedere non soffre nè induce mutazione veruna nell' acqua di *calce*, ma quando essa è calcinata, e disciolta nell' acqua è capace d' indebolire la trasparenza dallo spato calcario, che vi s' immerge. Del resto la differenza della forza attrattiva è sì debole che la superiorità della terra pesante non è ancora al coperto d' ogni difficultà. E' certo che la magnesia le cede la sua *Aria fissa*.

La terra pesante tenuta in dissoluzione dall'*Aria fissa* soprabbondante è precipitata da tutti gli alcali caustici, dalla calce, e dalla magnesia pura, perchè non lasciano a lei queste sostanze che quella porzione, che le è necessaria alla saturazione, nel quale stato è insolubile nell' acqua. (§ X.)

E) Se s' infonde della magnesia aerata nell' acqua di *CALCE* la prima toglie alla seconda la sua causticità, e la calce ritorna suscettibile di effervescenza, e si depone colla magnesia in fondo del vaso (48). La calce tenuta in disso-

(48) Jacquin asserisce che la calce precipitata dall' acqua mediante l' *Aria fissa*, contiene di questo fluido elastico $\frac{11}{32}$. Cavendish offervò che il marmo contiene $\frac{407}{1000}$ del suo peso di *Aria fissa*. Kirwan in sequela de' suoi esperimenti trovò che 100. grani di marmo ne contengono 32.42 di *Aria fissa*, 11,66 d' acqua, e 55,92 di terra calcaria pura. Egli in questa occasione si assicurò che la gra-

ſatuoluzione dall' *Aria fiſſa* ſoprabbondante fa lo ſteſſo che la terra peſante, cioè l' *Aria fiſſa*, che le ſerve di diſſolvente ſe è meno aderente di quella, che è neceſſaria per la di lei ſaturazione.

F) Sembra ſino ad ora coſtantemente che la *MAGNESIA* pura non ſia ſolubile nell' acqua, ma allorchè è ſciolta dall' *Aria fiſſa* gli *alcali cauſtici*, *la terra peſante pura*, e la *calce viva* la precipitano ora pura, ora aerata in ragione della doſe della ſoſtanza precipitante. Se non ſe ne adopra che una picColiſſima quantità eſſa è inſtantaneamente ſaturata dall' *Aria fiſſa* ſoprabbondante; e allora la magneſia iſteſſa ridotta allo ſtato di ſaturazione, diviene tanto meno ſolubile, e cade in gran quantità a fondo del vaſo, quando non vi ſia molt' acqua. L' alcali volatile fluore (§ XII.), quantunque in un ordi-

gravità ſpecifica dell' *Aria fiſſa* nel ſuo ſtato di fiſſità è = 18,52, cioè il più grave dei corpi eccetto l' oro, e la platina, il che deſtà non poca maraviglia. La gravità ſpecifica dell' *Aria fiſſa* in ſtato elaſtico ſembra non eſſer la ſteſſa in tutti i caſi; giacchè differiſcono d' alquanto i riſultati di quei Filoſofi che cercarono di ſtabilirla: queſto può eſſer dovuto alla varietà delle circoſtanze, ma può attribuirſi ancora all' eſſer queſto fluido aeriforme più o meno impregnato d' acqua, o ſimili. Chiamando unita la gravità ſpecifica dell' *Aria fiſſa*, ſi trova che ſecondo il Fontana ella è = 1,449; ſecondo Cavendish = 1,57; ſecondo Lavoiſier = 1,2331 e ſecondo Bergman = 1,5. (TOFANI)

dine inferiore d' affinità determina egualmente questa precipitazione (*sez. G*) la terra pesante, e la calce nell' istesso caso cadono precipitate insieme in stato di saturazione. All' opposto aggiungendo una gran quantità di queste sostanze si appropriano non solo l' *Aria fissa* soprabbondante, ma quella ancora, che era necessaria alla saturazione della magnesia, la quale è precipitata in stato di causticità.

G) *I METALLI* sciolti dall' *Aria fissa* (§. IV. e XVI.) sono precipitati dagli *alcali*, e *terre caustiche*; la dissoluzione di zinco si intorbida come le altre con aggiungervi dell' alcali volatile, ma riacquista la sua limpidezza agitandola leggermente, perchè l'alcali volatile facilmente discioglie questo semimetallo.

Gli alcali intieramente aerati, come ancora la magnesia, e la terra calcaria in questo stato non inducono mutazione veruna nelle dissoluzioni metalliche fatte per mezzo dell' *Aria fissa*; ma se vengono esposte al fuoco, o all'aria libera, e abbiano perduta una porzione della loro *Aria fissa*, e che quella, che vi rimane abbia una debole adesione, vi producono una sorta di precipitazione facendo cessare la poca unione, che il metallo aveva coll'acqua.

Si sa che lo zinco precipita le dissoluzioni di tutti gli altri metalli negli acidi liquidi, e io nemmen dubito che lo stesso non succeda alle loro dissoluzioni nell' *Aria fissa*, se si potesse proporzionare la quantità di questo dissolvente in maniera che non ve

ne

ne fosse tanto che per un solo metallo; ma appena si può sperar ciò, e tutte le volte che il dissolvente tiene sospese nell' istesso tempo due, o più sostanze non vi è luogo di osservare nè precipitazione, nè esclusione. Avendo messa della limatura di ferro nelle dissoluzioni di regolo, e di calce di zinco, e scambievolmente dello zinco nelle dissoluzioni di ferro, dopo qualche giorno ho trovato che i metalli aggiunti si erano in parte disciolti, senza che l'altre sostanze si fossero precipitate. Si domanderà in conseguenza perchè l'acqua aerata non si saturi intieramente del primo metallo, mentre è capace di discioglierne un altro: ecco quello che probabilmente io credo. I metalli aerati sono sali poco solubili, l'esperienza dimostra che l'acqua non ne può sciogliere che una piccolissima parte; quando essa è saturata di uno di questi sali non solo non rigetta gli altri, ma anzi il concorso di più sali favorisce la scambievole dissoluzione. Vi è un certo numero di questi fenomeni: l'acqua saturata di nitro non solo scioglie il sal comune, ma quando ella ne ha preso tanto, quanto è possibile, discioglie ancora un altro poco di nitro. Ciò è tanto meno sorprendente nel caso particolare, quanto è certo che il primo metallo lascia al secondo una quantità sufficiente di *Aria fissa* in istato di dissolvente non combinato.

Non vi è dunque ragione alcuna di allontanarsi dall' ordine d'affinità, che hanno i

metalli con tutti gli altri acidi, secondo il quale ordine lo zinco è il primo, il magnesio il secondo, e il ferro il terzo.

Dopo ciò si può stabilire la tavola delle attrazioni elettive dell' acido aereo così:

Terra pesante.
Calce pura.
Alcali fisso vegetale puro.
Alcali fisso minerale puro.
Magnesia pura.
Alcali volatile puro.
Zinco.
Magnesio.
Ferro. (49)

H) L' *Aria fissa* e il più debole fra gli acidi cogniti, perchè è non solo scacciato dall' aceto, ma ancora dagli acidi vitriolico, e nitroso flogisticati. Pure io ho osservato più d' una volta, che l' acqua saturata di *Aria fissa* purissima sprigionata dalla fermentazione, dal fuoco, o dall' acido nitroso intorbida la dissoluzione acetosa di piombo, ma altre volte non si è veduta traccia alcuna di decomposizione, per quanto io abbia operato coll' istesso metodo, e sulle medesime quantità.

Si

(49) La differente attrazione o affinità che hanno, o che mostrano avere i diversi acidi con i diversi metalli sembra non ad altro dovuta, che alla diversa forza, colla quale le calci metalliche attraggono il flogisto, e non a quella delle respettive calci, che tutte mostrano aver quasi una stessa quantità d' attrazione per un istesso acido. (TOF.)

Si ſa che l'aceto bollente ſcioglie la ceruſa, e ne ſvolge l'*Aria fiſſa*: perchè dunque i criſtalli di ſaturno conſervati qualche tempo perdono una porzione di acido acetoſo? perchè ſono decompoſti dall' acqua di maniera che unendoſi l'*Aria fiſſa* alla calce di piombo forma con eſſa un ſale indiſſolubile nell' acqua, e che è diſciolto dall'aceto ſenza effervefcenza ſenſibile? Io non oſo decidere fin che non abbia ritrovata la cauſa di queſte diverſità d'effetti. Io non adopro in queſte eſperienze acido vetriolico, perchè ogni poco che ve ne reſtaſſe precipiterebbe nel momento l'aceto di ſaturno. (50)

 § XXI.

(50) Ben conſiderando la natura dei fenomeni, dei quali quì ſi ragiona, ſembrar deve ſtrano, che l'Autore non abbia veduto che quelle forze divellenti nelle ſue decompoſizioni erano dovute alla ſomma di due forze riunite, o a ciò che ei chiama attrazioni *elettive doppie*, o *compoſte*. Chi non ſcorge che egli quì introduce un terzo agente, *la materia del calore*, la quale ha le ſue ſpeciali elettive attrazioni eſpreſſe con quantità diverſe per le diverſe ſoſtanze? l'aceto bollente ſcioglie la ceruſa, e ne ſprigiona l'*Aria fiſſa*: Ma perchè mai? perchè la materia del calore la quale moſtra una maggiore attrazione per i fluidi elaſtici, toglie l'*Aria fiſſa* dal ſuo inerte ſtato di fiſſità, e rendendola elaſtica la diſtacca dalla baſe, a cui era unita, diminuendone almeno la forza di adeſione, il che offre campo all'aceto, men volatile, cioè, che ha meno affinità colla materia del calore, di aſſalire, e diſciogliere la ceruſa abbandonata dal ſuo meſtruo primitivo ec. (TOFANI)

§ XXI. *Attrazioni elettive doppie dell' Aria fissa.*

L' alcali volatile puro non può precipitare nè la terra pesante, nè la calce, nè la magnesia da veruno acido ordinario, mentre che questa precipitazione si fa prontamente coll' alcali volatile aerato: da ciò qualcheduno ha preso motivo di pensare, che il primo, quantunque apparentemente più forte in molte occasioni fosse più debole in effetto; ma non è stato esattamente da costoro veduto ciò, che succedeva. E' cosa certa per esempio che l' alcali volatile attrae tutti gli acidi più debolmente della calce; onde da per se non può questo sale, quando è puro, produrre veruna decomposizione; ma quando sia saturato di *Aria fissa*, quest' ultima diviene una quarta sostanza, che tende ad unirsi alla calce di maniera che il sale calcario è esposto all' azione di due forze simultanee, cioè a quella dell' alcali, che assale l' acido, e a quella dell' *Aria fissa*, che assale la calce; queste due forze riunite superano la forza d' adesione dei due principj.

Lo stesso succede alla magnesia aerata, che decompone egualmente i sali calcari.

Quantunque gli alcali fissi puri tolgano gli acidi ai metalli, e alle terre, non ostante è verità riconosciuta che questa precipitazione si deve a una forza composta, quando si adoprano alcali aerati, dai quali ne risulta-

no

no delle differenze bene ſpeſſo conſiderabili riguardo ai peſi dei precipitati delle medeſime ſoſtanze. Si facciano diſciorre 100 parti di ſpato calcario in un acido, e ſe ne faccia la precipitazione con un alcali fiſſo criſtallizzato; il precipitato raccolto con eſattezza, lavato, e aſciugato ſi troverà preſſo appoco corriſpondere a 100 parti, ed avrà tutti i caratteri della terra calcaria; ma ſervendoſi d'alcali fiſſo puro non ſi avranno in peſo che 55 parti, e il precipitato ſarà aſſolutamente della natura della calce viva eſtinta. Nell'iſteſſa guiſa ho eſaminate le altre materie, che nel loro ſtato naturale ſono provviſte d'*Aria fiſſa*. I metalli danno diverſi reſultati; pure quando ſi precipitino con ſoſtanze aerate, acquiſtano qualche volta un aumento di peſo conſiderabile, che nel mercurio arriva a un terzo, e nel ferro a un peſo quaſi eguale al ſuo, come pure ſuccede negli altri metalli. L'argento diſciolto nell'acido nitroſo ſi precipita più facilmente, e ſomminiſtra un precipitato più peſante coll'alcali volatile aerato, che coll'alcali volatile cauſtico. Queſti aumenti ſi devono all'*Aria fiſſa*, la quale ſviluppata dall'acido più potente reſta aderente al metallo divenuto libero, e la quale non ſolo ne cangia il peſo, ſecondo che eſſa è più, o meno abbondante, ma ancora qualche volta ne altera il colore. Abbiamo già detto che l'alcali vegetale puro precipita il mercurio ſublimato corroſivo in color di ruggi-

ne, e l'alcali intieramente aerato dà un precipitato bianco (§ VII.); abbiamo egualmente avvertito che non si poteva ottenere di color bianco questo precipitato mercuriale coll' alcali minerale (§ VIII.), ed eccone il motivo.

Suppongasi che si voglia precipitare tutto il mercurio, che può essere unito a 100 parti d' acido marino. Se s' impiega l'alcali vegetale intieramente aerato ce ne vorranno 415 parti, perchè 100 parti d' acido marino richiedono 199 parti d' alcali vegetale puro per essere saturate (§ VIII.), e questa quantità d' alcali può assorbire 84 parti di *Aria fissa*, e 132 parti di acqua (§ VII.) Se al contrario si adopra l' alcali minerale, le 100 parti d' acido marino non richiedono che 80 parti di questo sale, le quali si cristallizzano prendendo 64 parti d' *Aria fissa*, e 256 parti di acqua; ora perchè la calce apparisca di color bianco bisognandovi 84 parti di *Aria fissa*, e l' alcali minerale, che basta a farla precipitare non ne contenendo che sole 64 mi sembra che sia facile lo spiegare come non sia bianco il precipitato in queste circostanze.

Per rendere completa la prova di questa bella teoria forse ancora bisognerebbe che si verificasse coll' osservazione che la quantità di mercurio, che può essere combinato con 100 parti d' acido marino riceve in effetto più di 64 parti di *Aria fissa* quando si precipita dal suo dissolvente coll' alcali vegetale cristallizzato, ed è difficile il presupporlo

dopo

dopo aver detto l' Autore che questo metallo non aumenta nelle precipitazioni che un terzo di peso. Io aggiungerò che vi sono di già molti fenomeni, i quali indicano la presenza di una qualche porzione di flogisto nella essenziale composizione dell'alcali minerale: Ho fatto vedere che l' alcali minerale riduceva l' oro nelle circostanze, in cui l' alcali vegetale non produceva che un precipitato terreo (*Ved. Elemens de Chym. de Dijon tom.* 2 *pag.* 310). Da questa ipotesi il colore del precipitato mercuriale si spiegherebbe con eguale naturalezza. (MORVEAU)

E' probabile ancora che le calci dei metalli imperfetti contengano dell'*Aria fissa*, quando ancora sono preparate per via secca; non ne posso più dubitare rapporto ai fiori di zinco fatti da qualche tempo, perchè sono effervescenti cogli acidi, e il fluido, che se ne sviluppa ha tutte le proprietà della vera *Aria fissa*. I fiori di zinco fatti di fresco eccitano appena un movimento sensibile; e anzi se si espóngono i primi al fuoco vi perdono l' *Aria fissa*, che insensibilmente avevano assorbita dall' ammosfera. Lo stesso fenomono succede sulla cerusa un poco vecchia, ancora non ne avendo esaminata di quella fatta recentemente.

Questa è una osservazione importantissima sembrando che ci prometta una terra metallica libera da ogni combinazione tanto col flogisto, quanto col gas acido, e che ci presenti la prima eccezione a questa regola costante, che i metalli non perdono il

principio metallizzante se non che per unirsi a un altro dissolvente, e viceversa. (51) (MORVEAU)

§ XXII. *L' Aria fissa è un vero acido.*

Abbiamo già indicato che l' *Aria fissa* è un vero acido, possiamo adesso riunirne le prove. Risultano queste dall' eccitare un tal fluido elastico una distinta sensazione d' acido sulla lingua (§ V.); dal cangiare in rossa la tintura azzurra *di Laccamuffa* (§ VI.); dall' unione, che contrae cogli alcali; dall' addolcirgli; dal saturargli, come ancora dal saturargli più che una dose eguale in peso di qualunque altro più forte acido, e dal rendergli cristallizzabili, e meno solubili (§§ VII. e VIII.); dal rendere meno odoroso, meno penetrante, e concreto l' alcali volatile, che se gli unisce (§. IX.)

---

(51) Da chi conosce la formazione della cerusa, di cui quì si parla sembra non potersi sperare in essa una terra metallica libera da ogni combinazione. Nemmeno dee dirsi che il fenomeno, di cui parla l' Autore sia una eccezione alla regola costante, che *i metalli non perdono il principio metallizzante se non che per unirsi ad un altro principio, e viceversa*, poichè si sa che alle calci metalliche si combina la materia del calore, e che tanta più ne contengono, quanto più si spogliano di flogisto. Ecco dunque il principio, che subentra al flogisto nelle terre metalliche. Si sa dall' esperienza che la quantità di calore specifico, o combinato che trovasi nel piombo, e quella, che esiste nella sua calce stanno tra loro in proporzione di 50 : 68, cioè 50 ne contiene il primo, e 68 la seconda. (TOFANI)

(§ IX.); dal far perdere alla calce, che egli satura la sua solubilità, e causticità; dal determinare la di lei cristallizzazione, e dal renderla nuovamente solubile quando sia soprabbondante (§ XI.); dal produrre lo stesso colla terra pesante (§ X.); dal formare colla magnesia un sal terreo cristallizabile (§ XII.); dal produrre col ferro, collo zinco, e col magnesio dei sali, la dissoluzione dei quali tinge in rosso la tintura di *Laccamuffa* come quella degli altri sali metallici (§§ XIV. e XVI.); dall' avere le sue attrazzioni elettive semplici, e composte come tutti gli acidi (§§ X. e XI. ;) dal precipitare i corpi disciolti negli alcali puri (§ XIX.): dal restare pertinacemente unite le ultime di lui porzioni all'acqua, ancora in ebullizione, non ostante la sua gran volatilità, e dal non se ne separare affatto che difficilmente, mentre tal separazione si produce facilmente col freddo, all' incirca come gli acidi deboli si concentrano all' istesso grado di freddo (§ IV.); infine dalle grandissima sua avidità delle sostanze flogistiche (§ XVIII.). Tutte queste proprietà convengono agli acidi, e possono essere riguardate come altrettanti segni caratteristici, che gli distinguono da tutte le altre sostanze, cosicchè o bisogna ascrivere al numero degli acidi l'*Aria fissa*, la quale riunisce in se tutte queste proprietà, o bisogna confessare di non avere fino al presente alcun contrassegno sicuro per riconoscergli.

L' aci-

L' acidità dell' *Aria fissa* essendo, credo io dimostrata, ci sono molte ragioni di chiamarla *Acido Aereo*, o *Ammosferico*. Ha essa in effetto tal trasparenza, leggerezza, elasticità, unitamente all' altre proprietà dell' aria ammosferica che non è molto tempo che si è cominciato a distinguere questi due fluidi. Questo oceano d' aria, che circonda il nostro globo, e che si chiama *Ammosfera* non è mai privo di una quantità di *Aria fissa*, o libera, o imprigionata in qualche combinazione, e si manifesta giornalmente ai nostri occhi con vari fenomeni. L' acqua di calce esposta dovunque all' aria libera si ricopre di pellicole che chiamansi crema di calce, (52) il che non accade in boccie ben chiu-

---

(52) La crema di calce propriamente detta, e prodotta recentemente non è punto effervescente; ed altro non sembra essere che calce abbandonata sulla superficie dell' acqua mediante la di lei incessante evaporazione. E' questo un fenomeno, che ha ingannato tutti quelli, che non lo hanno analizzato da Chimici. Par probabile che nell' ammosfera debba esistervi dell' *Aria fissa* libera, stante la quantità immensa, che se ne sviluppa dai corpi, che si decompongono; ma niuna esperienza fu fatta ancora capace di assicurarci, che se ne contenga in essa una quantità sensibile. Una delicata osservazione fu fatta dall' Abate Fontana, il quale con scrupolosa esattezza più volte esperimentò di agitar fortemente un solo pollice cubico di tintura di *Laccamuffa* con 700, ovvero 800 pollici cubici d' aria ammosferica senza vederne mai alterato il colore

so, nè ha luogo che quando la di lei superficie è al contatto dell'*Aria fissa* (§ II.); la calce viva esposta per lungo tempo all' aria riacquista tutto ciò, che aveva perduto al fuoco, e ritorna allo stato assoluto di terra calcaria incapace di servire alla preparazione dello smalto, quando non si privi di nuovo del suo acido. La terra pesante, e la magnesia in istato di purità ricuperano egualmente all' aria il loro peso, la facoltà di fare effervescenza cogli acidi, e tutte le altre proprietà, che avevano perdute; gli alcali puri perdono all' aria libe-

ra

colore in rosso: Or noi sappiamo da Bergman istesso che un pollice cubico di *Aria fissa* cangia completamente in rosso 50 pollici cubici di quella tintura; e da questo conclude Kirwan che non può esservi nell'aria ammosferica nemmeno una millionesima parte di *Aria fissa* libera, poichè altrimenti si manifesterebbe agitandola con tal tintura. Sembra che nell'atto, in cui si versa *Aria fissa* nell' ammosfera, in quell' istante istesso cessi di esistere come tale: si deve al Fontana un altro sperimento che dà gran luce a tal soggetto: Ei disperse 20000 pollici cubici di *Aria fissa* in un stanzino chiuso, ed un ora dopo non potè trovarvene più vestigio. Scheele osservò che l'acqua distillata esposta all'aria si impregna d'aria deflogisticata, e non di *Aria fissa*. Cavendish esaminò il residuo di 1040 once (misura) di aria comune, che abbruciò con aria infiammabile, e non vi potè rinvenir ombra di *Aria fissa*. Quanto agli alcali che perdono la loro causticità, ciò non succede che dopo lunghissima esposizione all'aria; ed allor si trova talvolta acido vetriolico, acido nitroso, marino ec. (TOFANI)

ra la loro caufticità, e la loro deliquefcenza, fi criftallizzano, fi fciolgono con effervefcenza negli acidi, e prefentano molti altri indizj della prefenza dell' *Aria fiffa*. Siccome quefti effetti fi producono in tutti i tempi, e in tutti i luoghi, bifogna ben dire che fempre vi fia nell' ammosfera una gran quantità di *Aria fiffa* in iftato di libertà.

Ma non folo fembra che quefto fluido ci circondi in iftato libero, ed elaftico, ma che ancora formi uno dei principi proffimi dell' Aria comune. Bifogna a quefto propofito riportare la congettura ingegnofa dell' infaticabile Dottor Prieftley. (53)

Ecco in che confifte l' efperienza, che manifefta quefta compofizione dell' aria. Si mette in un fifone di vetro curvato in arco della tintura di *Laccamuffa*, nella quale fi lafcia come rinchiufa una bolla d' aria: Si riempiono di mercurio le due eftremità del fifone fino a una certa altezza, e fi immergono in due vafi ripieni egualmente di quefto metallo: Il tutto così preparato fi fa per mezzo della macchina elettrica paffare una quantità

(53) Prieftley non ftabilì la fua ipotefi fopra niun folido, e diretto fondamento. Ei ricavò la confeguenza che l' aria comune conteneva $\frac{1}{55}$ di *Aria fiffa* perchè ne trovò una tal quantità dopo aver refpirato un dato volume d' aria. Perchè non la credere piuttofto verfata dai fuoi polmoni, o prodotta dalla combinazione delle foftanze efalate dai medefimi? (TOFANI)

tità di forti ſcintille elettriche da una delle parti, ove è il mercurio, all'altra, facendole traverſare la bolla d'aria. Dopo qualche minuto ſi trova che la tintura s'inalza più che prima in ciaſcuna delle due branche, e paſſa dall'azzurro al color roſſo. Queſta tintura all'aria libera riacquiſta il primiero colore. Se in vece di tintura ſi adopra acqua di calce, s'intorbida, e depone una terra, che fa effervefcenza cogli acidi. (54) Sembra dunque che in queſta occaſione l'aria reſti decompoſta, e diviſa in due fluidi aereiformi di differente natura, il primo dei quali comunica un colore roſſo fugace alla tintura azzurra, ſi aſſorbiſce dall'acqua, e precipita l'acqua di calce, vale a dire che ha i caratteri dell' *Aria fiſſa*; mentre il ſecondo non ſi uniſce coll'acqua, eſtingue il fuoco, ed uccide gli animali, poichè non ſoffre diminuzione alcuna coll'aria nitroſa. Queſti fenomeni non ſi de-

(54) Queſto eſperimento vien negato da Cavendish, il quale conviene che il paſſaggio della ſcintilla elettrica ſprigiona dall'Aria comune, o produce un acido, che fa roſſa la laccamuffa; ma dichiara non eſſer queſt'acido *Aria fiſſa*, poichè non potè ottenere di vederne intorbidar l'acqua di calce. Egli ha fatto di più: cioè ha provato con dirette eſperienze altro non eſſer queſt'acido precipitato dall'Elettricità, che un vero acido nitroſo, poichè potè formar con eſſo un vero nitro. Ecco dunque che manca a Bergman la ſperienza fondamentale da lui ſcelta per provare il ſuo aſſunto, tolta la quale, tutto l'edifizio più non ſuſſiſte. (TOS.)

si devono soltanto al fluido elettrico; Per convincersene basta il rarefare la bolla d'aria colla macchina del vuoto fino a che essa abbia fatta uscire tutta la tintura rossa dal tubo, e rimettervene della nuova all'altezza medesima di prima; invano si faranno passare delle scintille elettriche attraverso questa bolla d'aria, nè vi si vedrà più traccia alcuna di *Aria fissa*. E' dunque certo che quel, che altera la prima tintura, e precipita l'acqua di calce esisteva realmente nell'aria, e ne è stato separato colla prima operazione.

Si sa che l'aria comune è un miscuglio di tre fluidi elastici, cioè, d'acido aereo libero, ma in sì piccola quantità, che è incapace di alterare sensibilmente la tintura di *Laccamuffa* (55); di un aria che non può servire nè alla respirazione degli animali, nè alla combustione, e che noi chiamiamo *aria viziata*, finchè non conosceremo più perfettamente la sua natura; finalmente d'una aria necessaria assolutamente al fuoco, e alla vita animale, che è il quarto incirca dell'aria comune, e che io

---

(55) Aviam veduto nelle precedenti note che se vi è *Aria fissa* nell'ammosfera, ella deve esservi in minor quantità d'una millionesima parte. Aggiungeremo che il Dottor Whytt trovò che 12 once di buona acqua di calce esposta per 19 giorni all'aria ancor contenevano della calce viva; eppure 1. gr. di calce non richiede che 0,56 di pollice cub. di *Aria fissa* per esserne saturato. (TOFANI)

io riguardo come l'aria pura (56). Quale è di questi tre fluidi quello, che è cangiato dalla materia elettrica? Io penso che sia l'ultimo, perchè attrae più fortemente il flogisto dell' istesso acido nitroso. Supponghiamo intanto che sia questo composto di due principi, cioè di acido aereo, e di qualche altra materia, che si attrae più volentieri dal fluido elettrico che dall' acido aereo, è certo che l'accesso del fuoco elettrico opererà una separazione, ed una specie di precipitazione. Quantunque questa ipotesi sia probabilissima, vi sono altre sperienze, che non permettono di riguardarla come dimostrata, e queste sono quelle, nelle quali coll' intermedio del flogisto si altera egualmente il fluido aereo, senza che vi sia veruno indizio di sviluppo di *Aria fissa* (57). Prendasi

(56) Se questo fosse, dovrebbe potersi riprodurre dell' aria simile a quella dell' ammosfera col riunire in adattate dosi questi tre fluidi elastici: tentò di farlo il Fontana, ma sempre in vano. L'aria da lui composta mostrava sempre dei caratteri che la distinguevano da quella dell' ammosfera. Se desumere si volesse la dose degl' ingredienti dell' aria comune, dagli effetti prodotti sulla medesima da diverse sostanze, dovrebbe dirsi che contiene un terzo di aria pura perchè di tanto diminuiscesi colla scintilla elettrica, e che ne contiene $\frac{1}{5}$ riducendosi a $\frac{4}{3}$ per mezzo d'altri processi flogisticanti. (Tor.)

(57) Tali sono la combustione del zolfo, e del fosforo; e perfino l'unione dell' aria nitrosa, e comune, e la deflagrazione dell' aria infiammabile, e co-

dasi per esempio il sale zulfereo di Stahl. Imbevuti dei pezzi di tela d'alcali vegetale caustico gli ho esposti al vapore dello zolfo acceso; gli ho dipoi messi in varie cucurbite, e gli ho compressi in fondo di questi vasi, e dopo aver chiusa la loro bocca con vescica bagnata legata fortemente gli ho lasciati per 16 giorni a una temperatura di $+$ 18 gradi. Avendo allora rovesciata una di queste cucurbite nella tintura di *Laccamuffa* l'ho aperta, ed ho veduto che il liquore ascendeva in essa poco più d'$\frac{1}{5}$ della sua capacità donde resulta che il flogisto, che insensibilmente si è separato dall'acido vetriolico ha alterata l'aria rinchiusa nel vaso, ma non ho potuto accorgermi che la tintura abbia presa la più piccola ombra rossa. Ho aperta un'altra cucurbita nell'acqua di calce, che si è inalzata nell'istessa guisa senza però dare indizio veruno di precipitazione. Se è vero che le scintille elettriche sviluppino l'*Aria fissa* (58) soltanto per l'intermedio del flogisto, perchè ciò non succede in questa esperienza? Per verità nel primo caso il fluido elettrico penetra tutta la massa con mag-

comune, le quali non dettero segno di precipitazione di *Aria fissa* al Cavendish, che le tentò espressamente per questo oggetto, sebbene con precauzioni speciali. (TOFANI)

(58) Si è già veduto questo esser negato da Cavendish nelle precedenti note, e l'acido resultante dall'elettrizzamento dell'aria comune essere acido nitroso, e non *Aria fissa*. (TOFANI)

maggior violenza, e può in conſeguenza decomporre qualche principio proſſimo, e potrebbe forſe darſi che cangiando le circoſtanze del noſtro metodo poteſſimo un giorno ottenere il medeſimo effetto; ma la ſana ragione ci comanda di ſoſpendere il noſtro giudizio, finchè da moltiplicate eſperienze non ſia deciſa la queſtione.

Queſt' eſperienze non preſentano altre neceſſarie conſeguenze ſe non che ſi produce dell' *Aria fiſſa* mediante la deflagrazione elettrica (59) nell'aria comune, e che quando una quantità d' aria determinata è ſtata una volta eſpoſta a queſta deflagrazione quell' aria che reſta non produce più *Aria fiſſa* ancora con nuove ſcintille elettriche; queſto è indubitatamente un reſultato molto intereſſante; ſi potrà forſe andare più avanti, e determinare qual parte d' aria comune è ſtata cangiata in *Aria fiſſa* rinchiudendo ſucceſſivamente in vece d'aria comune dell' aria pura, o deflogiſticata, e quella parte d' aria comune, che l' autore chiama *viziata*; ma quando reſtaſſe provato, come io ſono portato a credere, che dall' aria deflogiſticata reſtaſſe prodotta l' *Aria fiſſa*, mi pare che vi ſarebbe più ragione di attribuir ciò a una compoſizione piuttoſto che a una decompoſizione, perchè vi biſognerebbero delle prove più deciſive perchè foſſe accettata l' analiſi

dell' Acido Aer. G d' un

(59) Sembra dalle ultime eſperienze fatte da Cavendish e Kirwan, che l' *Aria fiſſa* altro non ſia che uno ſpecial modo e grado di flogiſticazione dell' aria pura: ſi avrà dunque produzione vera di *Aria fiſſa* ogni volta che ſi preſenti flogiſto in adattato modo e quantità all' aria comune, o pura. (TOF.)

d' un corpo tanto semplice, come l' aria supposta pura, d' un elemento infine, poichè gode ancora di queste qualità. Dall' altra parte non abbiamo alcuna osservazione, che renda solo probabile la conversione dell' *Aria fissa* in aria deflogisticata per composizione; anzi conoschiamo dei mezzi di alterare l' aria pura saturandola di qualche principio. Io non accennerò quì che due esempi come quello della reduzione della calce di mercurio con materie carbonacee, e quello dell' alterazione dell' aria espirata dai polmoni. Si può aggiungere che sarebbe difficile il supporre nella scintilla elettrica, e nell' istesso tempo nell' aria pura due sostanze, che non sarebbero, nè aria, nè fuoco, di concepire quale essere potrebbe la loro natura, e quello che diverrebbe il composto resultante dalle loro affinità. Del restante tutte queste reflessioni non tendono che a confermare la stessa conclusione di Bergman, perchè è sempre al coperto delle obiezioni o per la forza delle sue prove, o per la cautela, colla quale propone le sue congetture. (MORVEAU)

Comunque ciò siasi l' *Aria fissa* può giustamente chiamarsi *Acido aereo*, o se si vuole *Acido ammosferico*. Si potrebbe ancora riguardare come acido universale, trovandosi essa abbondantemente in tutti i Regni della natura; ma siccome si suole con quest' ultima denominazione indicare il principio salino, che secondo le diverse modificazioni produce tutti gli altri acidi, e alcali, e siccome non si può per anco dire lo stesso dell' *Aria fissa*, bisogna guardarsi di attribuirgli questa equivoca denominazione. Sò bene che il flogisto entra come principio prossimo nella composizione dell'

dell' alcali volatile, e dell' acido marino, e che se queste due sostanze saline sono spogliate di questa materia infiammabile si convertono in vapori elastici (60); ma per quanto questi

(60) Parrebbe piuttosto che il cambiamento dell' acido marino, e dell'alcali volatile dallo stato liquido allo stato aereo fosse principalmente dovuto ad una privazione della loro parte acquosa, e ad una aggiunta considerabile di materia del calore piuttosto che alla privazione del loro flogisto. Se si versa dell'acido vetriolico concentrato sopra una piccola dose d'acido marino, questo prende subito lo stato elastico: si vuol egli ricondurre allo stato di liquore? altro non bisogna che esporlo al contatto dell'acqua, la quale lo imbeve avidamente, e riproduce dell'acido marino, qual era in prima. E' evidente che tal cambiamento non devesi a privazione di flogisto, poichè senza aggiungervi flogisto si repristina: E' evidente che si deve alla privazione dell'acqua, poichè l'aggiunta di questo liquido lo repristina, ed è evidente altresì che a dargli la forma aerea molto contribuì la materia del calore che si combinò alla parte salina, poichè nell'atto che venendo al contatto dell' acqua riprende la forma liquida, perde molta materia del calore, che sorge dallo stato latente, in cui era, prende quello di calor sensibile, che penetra i corpi circostanti, e si disperde. Se si distilla dell'acido marino comunque flogisticato, e specialmente se si unisca a cosa, che abbia qualche attrazione sulla sua parte acquosa, succede che la materia del calore, benchè agisca egualmente su tutte le di lui parti, più parzialmente si combina coll'elemento salino, e lo solleva trasformandolo in aria muriatica, o acido-marina. (TOFANI)

sti vapori non sieno condensabili dal freddo, non per questo hanno lo stesso carattere, nè l'uno, nè l'altro sono simili all' *Aria fissa*. L'acido vetriolico supposto nell' ammosfera non si trova per tutto, nè sempre; Ho tentato per parecchi anni di raccoglierlo per mezzo d'un' alcali fisso purissimo, ma fino ad ora non ho potuto trovarne un' atomo. L'alcali vegetale comunemente contiene del tartaro vetriolato; anzi non nè è sempre esente, e ciò viene indubitatamente, dallo zolfare le botti; ed ecco perchè è facil cosa l' ingannarsi, non essendo ben sicuri della purità dell' alcali, che si espone all'aria; così l'acido vetriolico non esiste che accidentalmente nell'ammosfera; lo stesso si deve dire dell'acido marino, e dell' acido nitroso che qualche volta vi si trovano.

Oramai è bastantemente provato che l'aria entra come parte costitutiva negli acidi nitroso; fosforico, acetoso, tartaroso ec. che l'acido vitriolico è essenzialmente composto, come un acido, dell' aria, che vi si fissa nella combustione dello zolfo. Queste scoperte devono necessariamente cambiare le antiche idee sull' acido universale. (Vedansi *les Elemens de Chymie de Dijon*. (MORVEAU)

Questo sembra abbisogni d'ulteriori prove. (TOF.)

§ XXIII. *L' Aria fissa è essenzialmente acida?*

Quantunque l'acidità dell' *Aria fissa* mi sembri già abbastanza provata, qualcuno forse

se sospetterà che possa essere accidentale, e prodotta da un acido estraneo intimamente unito all' aria, e come disciolto da questo fluido. Mi lusingo di provare che questa opinione non ha fondamento alcuno.

A) Suppongo che l' aria comune sviluppata dalla calce per mezzo dell' acido vetriolico ritenga non ostante le lozioni una dose di quest' acido; che non si possa separare; e che fino a che sussiste effettivamente produca l' *Aria fissa*. Si saturi l' acqua di calce di questo fluido elastico; si esamini la terra precipitata, e si troverà assolutamente simile alla crema di calce, o alla terra calcaria. Io domando in tal caso se l' aria comune, che si unisce alla calce ritiene questa porzione d' acido, o se lo abbandona in modo che possa combinarsi separatamente a un' altra porzione di terra? Se si dice che la ritiene, ne segue, o che la calce precipitata dall' *Aria fissa* è differente dalla calce precipitata dall' aria comune, che non contiene la minima porzione d' acido vetriolico, e ciò è smentito dall' esame Chimico il più scrupoloso; o che l' aria comune è assolutamente identica all' *Aria fissa*, il che rovescia l' ipotesi della genesi dell' *Aria fissa*; Se si risponde che l' *Aria fissa*, abbandona quella porzione di acido, l' aceto distillato dovrebbe adunque sciogliere la calce precipitata senza toccare la selenite che vi deve essere, e l' esperienza dimostra che la dissoluzione è completa. Dunque ec.

B) In secondo luogo se l'acidità dipende da un miscuglio straniero, gli acidi diversi dovrebbero produrre un *Aria fissa* diversa, eppure quella ottenuta coll' acido marino precipita la calce nell' istessa guisa che quella ottenuta coll' acido vitriolico, e tutte le sue proprietà sono assolutamente le stesse, dopo essere stata lavata qualunque siasi l' acido, che l' ha sviluppata. Se quella ottenuta mediante l' acido vetriolico acquistasse da quest' acido la proprietà di disciogliere il ferro, e lo zinco, quella, che s' ottiene dall' acido nitroso deflogisticato dovrebbe dunque disciogliere l'argento, e il mercurio, e quella ottenuta coll' acqua regia dovrebbe sciogliere l' oro, e gli altri metalli. Ciò è quello che non accade, e che io stesso ho inutilmente tentato.

C) In terzo luogo se l' *Aria fissa* ritiene una porzione degli acidi nel tempo dell' effervescenza, donde viene quella, che dalla fermentazione è somministrata, e che è simile all' altra, che s' inalza nel principio, e ancora molto tempo avanti che essa giunta sia al primo grado? Se l' acidità dell' *Aria fissa* viene da qualche sostanza estranea perchè non può ella riunirsi in una quantità bastantemente grande per alterare la tintura di viole mammole, la carta azzurra e tutti gli altri colori azzurri vegetali, eccettuata la tintura di *Laccamussa*? (61) *D*) Fi-

(61) Non è questa veramente la sola tintura turchina vegetabile, che prenda un fugace color rosso

D) Finalmente lo ſpato calcario, e la magneſia danno colla ſemplice calcinazione la ſteſſa *Aria fiſſa*, quantunque queſte ſoſtanze non preſentino all' analiſi la più ſcrupoloſa veruno indizio d' acido minerale; quantunque avanti di eſporle al fuoco ſieno ſtate polverizzate, e tenute in digeſtione per mezz' ora in un liſſivio alcalino: queſto baſta per diſſipare qualunque ſoſpetto d' acido eſtraneo.

L' *Aria fiſſa* convenientemente purificata eſſendo aſſolutamente ſempre la ſteſſa, qualunque ſiaſi il metodo adoprato per ottenerla, ſia per via ſecca, ſia per via umida, io conchiudo con tutta la ſicurezza, di cui ſono capaci le coſe fiſiche, che è *acida eſſenzialmente*.

Alcuni hanno penſato che l' *Aria fiſſa* non era ſe non dell' acido vetriolico flogiſticato in vapore; ma il più leggero eſame delle proprietà dell' uno, e dell' altro baſta per provare che queſta opinione non ha alcun fondamento, perchè l' ultimo ha un odore penetrantiſſimo, diſtrugge i colori delle materie vegetali, e animali, e ſenza parlare di altri di lui propri caratteri ſi riduce con facilità in vero acido vetriolico. Tutto ciò non conviene all'*Aria fiſſa*, la quale poſſiede una potenza attrattiva ſempre ad eſſo inferiore.

 Queſto

ſo al contatto dell' *Aria fiſſa*: I ſughi d' alcune frutte, quelli d'alcuni fiori, foglie, e radici, ricevono la ſteſſa alterazione. (TOFANI)

Questo paragrafo di Bergman indica che la teoria dell' *Aria fissa* non ha provate minori contradizioni in Svezia, che fra noi; I posteri difficilmente crederanno ciò, se invece di cercare le ragioni, che si potevano opporre a dimostrazioni così robuste non cercheranno piuttosto di penetrarne i motivi segreti. I Medici illuminati non tardarono ad accorgersi dei vantaggi, che potevano trarne, e non vi volle di più per sollevare, ed ammutinare tutti quei Medici consacrati a correre quà, e là per l'esercizio della Clinica, i quali si fanno una massima di negar tutto, per dispensarsi dallo studiare. Per verità questo è un genere d'uomini realmente nemici delle scoperte, ed a loro il possesso delle medesime non potrebbe piacere se non che quando il tempo avesse distrutto il loro interesse, e l' ignorante cabala, che fino ad ora gli ha fatti figurare, ed imporre presso il pubblico. (MORVEAU)

§ XXIV. *Gravità specifica dell' Acido Aereo.*

Ho determinato la gravità specifica del' *Acido Aereo* nell' istessa maniera che i Fisic valutano quella dell' aria comune pesandol in una sfera vuotata. Di tre comparazioni, che io ho fatte del peso dell' acqua distillat e dell'*Aria fissa* a volumi eguali, la prima mi ha data la ragione di 555 a 1, la seconda di 563 a 1, e la terza di 560 a 1. Per quanto io abbia cercato di far queste comparazioni ad un calore temperato di + 15 gradi, e ad una elevazione mediocre del Mercurio nel Barometro di 25,3 pollici geometrici, non ho potute scansare delle piccole diffe-

ferenze. Il termine medio di queste osservazioni è di 559 $\frac{1}{3}$, e lasciando la frazione di 559, onde ne viene conseguentemente che si trova la gravità specifica di 0,0018, la quale eccede quella dell'aria comune di $\frac{6}{10000}$, poichè nelle stesse circostanze quando è pura dà appena 0,0012. (62)

L' aria nociva di alcune caverne è esattamente della stessa natura dell' *Acido Aereo*; è assorbita dall' acqua, e le comunica un sapore piccante, arrossa la tintura di *Laccamuffa*, intorbida l' acqua di calce, estingue il fuoco, fa perire gli animali (63), e s' inalza poco a ragione della sua gravità cosa, che non doviamo quì dimenticare. Nel pozzo aperto nel 1717. alle acque acidule di Pyrmont non vi è di nocivo che lo stato inferiore della grossezza al più di due piedi; e quando i raggi del Sole

---

(62) Vedasi la nota (48).

(63) Priestley per altro osserva che gl' Insetti ed altri animali che hanno lenta respirazione vi sono quasi subito tramortiti, ma non sì tosto uccisi: le farfalle in specie divengono torpide, e pajono morte allor che tengonsi sopra lo strato di *Aria fissa*, che si svolge da un liquor fermentante, ma riprendono la vita stando dipoi lungamente esposte all'aria libera. I pesci, che sembrano respirar pochissimo, sono ciò non ostante uccisi dall' *Aria fissa* ponendoli in acqua impregnata della medesima. Quest' aria sembra micidiale alla vita vegetabile egualmente, poichè si viddero perire alcune piante, che si immersero per qualche tempo in essa. (TOFANI)

Sole vi penetrano la rendono visibile essendo mescolata alle esalazioni. Sulla stessa fontana lo strato mefitico eccede di rado l' altezza d' un piede, e perciò l' oche, che hanno il collo molto lungo possono notare alla di lei superficie senza incomodo. Lo stesso succede dei vapori delle caverne nelle vicinanze delle sorgenti di Schvalbat, e di altre acque acidule. Nella grotta del cane a Napoli gli uomini, ed i cani ancora di una certa grandezza non provano alcuno incomodo fin tanto che portano la testa alta, ma qualunque animale, che accosti il naso a terreno cade istantaneamente assopito. Questo mortifero vapore può essere ancora distinto dall' occhio sotto l' aspetto d' un fumo sottilissimo, che di estate si alza circa un piede, e che in inverno si mantiene alto appena poche dita.

Questa gravità dell' *Acido Aereo* ci indica ancora che egli si trova più abbondantemente nello strato più basso dell' ammosfera, perchè le fermentazioni, le putrefazioni, l' effervescenze, e l' altre decomposizioni, che s' operano giornalmente nel gran laboratorio della natura ne svolgono una immensa quantità, che più di tutto resta alla superficie della terra, e che è destinato a fissarsi mediante la continovata generazione di altri corpi. L' *Acido Aereo*, che nelle più alte regioni è egualmente forse dal fulmine, e dalle altre meteore separato dall' aria comune, dovrebbe insensibilmente discendere fino a terra

ra se i continovi movimenti dell'ammosfera, che lo rimescolano coll' aria comune, se la resistenza dell' attrito, e la piccola differenza di gravità specifica non vi opponessero un ostacolo; e questi ritardi della sua caduta uniti alla diminuzione, di cui abbiam parlato assicurano il mondo animale dai suoi effetti funesti. Si vede ancora con tal principio perchè i luoghi alti sono in generale più sani che i luoghi bassi, e io non dubito che molte malattie endemiche, ed epidemiche non riconoscano la loro origine dalla differente quantità d' *Acido Aereo* contenuto nell'ammosfera. Alla superficie della terra raramente si trova che egli faccia $\frac{1}{18}$ dell' aria comune.

L' assorbimento ora più pronto, ora più lento dell' *Acido Aereo* nell' acqua sembra accennare che le di lui particelle non sono sempre della stessa attenuazione. Non deve far meraviglia che l' unione vada continuamente ritardandosi fino alla fine, perchè questo è un effetto, che si parte dalla natura della istessa attrazione; ma quello che mi fa stupire è il seguente fenomeno. La boccia Q R essendo stata ripiena di *Aria fissa*, supponghiamo che ne sia stata assorbita la metà, si troverà che in un tempo dato la combinazione del residuo coll' acqua si farà più lentamente che se fosse *Aria fissa* non mai stata presentata all' acqua, quantunque il contatto sia eguale; donde sembra che ne venga conseguentemente che una parte delle di lei molecole sono

meno

meno disposte a quest' unione, o a causa della loro figura, o per la loro grandezza, e per qualche misto estraneo affatto.

La differenza di figura delle molecole elementari parmi che ripugni alla teoria delle affinità considerata come prodotto di questa figura, perchè è evidente che un corpo, che non ha le stesse affinità, non ha più le stesse proprietà, e per conseguenza non è l' istesso corpo; l' ultimo motivo dunque è secondo me il solo, che possa essere ricevuto. (MORVEAU)

§ XXV. *L' Aria fissa estingue il fuoco.*

Non solo l' *Aria fissa* impedisce l' infiammazione, per il che le armi a fuoco non possono fare esplosione in questo mezzo, ma estingue ancora nell'istante i corpi infiammati, di maniera che si adopra questa prova per riconoscere l' aria mefitica (64).

Se si riempie d' acido aereo il cilindro di vetro A D (Fig. 1.) secondo il metodo descritto, e dopo averlo esattamente chiuso coll' otturatore si rovescia, e si scuopre, il fluido che vi è contenuto vi resterà in virtù della sua gravità specifica; vi si faccia discendere la candeletta accesa E, o un carbone ardente, l' una, e l' altra si estingueranno

(64) E' questo uno dei primi caratteri che fossero più anticamente riconosciuti nell' *Aria fissa*: Anco una sola nona parte che di *Aria fissa* si trovi in una quantità d' aria ammosferica serve per non lasciare ardere i lumi. (TOFANI)

ranno istantaneamente. Se in questo tempo si lascia il vaso scoperto lo strato superiore si mescolerà insensibilmente all' aria comune in maniera che finalmente la fiamma potrà mantenersi accesa, e così appoco appoco tutta la massa sarà cangiata, sempre più lentamente in ragione della profondità del vaso A C, e della tranquillità dell' ambiente.

L'acido aereo attrae fortemente il fumo, e lo ritiene sotto la forma di uno strato parallelo alla sua superficie (65); il che si osserva ancora nelle caverne mefitiche quando vi si è spenta una torcia, o sparata una pistola al di sopra del vapore nocivo.

§ XXVI. *L' Acido Aereo fa perire gli animali.*

Io adopro a queste sperienze l' apparato rappresentato dalla *Fig.* 9. Il vaso di vetro A B ha

---

(65) Pare che tal cosa si debba unicamente all' attrazione che ha l' *Aria fissa* per l' umidità, la quale costituisce forse la maggior parte del fumo, che si esala da alcuni corpi nella lor combustione. Il citato Giovanni Caramuelis osservò, e notò nel suo *Mathesis nova* stampato nel 1670, che il fumo di una candela spenta ad una certa distanza del pavimento della grotta del cane, era intieramente ritenuto nello strato del fluido mortifero, il quale ascendeva a circa 14 pollici di altezza; e che, se parte di questo fumo ed *Aria fissa* portavasi fuor della grotta, cadeva discendendo come l' acqua, che si versa giù da una botte, e non s' innalzava come suol fare il fumo. (TUFANI)

ha un fondo di legno BC, ſul quale vi ſi può fermare prontamente con maſtice dopo averci introdotto l'animale, ed è forato in D. Il tubo EF è deſtinato ad introdurne il vapore mefitico, ed è ſigillato al fondo del vaſo in maniera da non permettergli eſito alcuno. A miſura che l' *Aria fiſſa* vi entra ſcaccia l' aria comune come più leggera, che prende eſito dall' apertura in D; per verità queſte due arie ſi meſcolano nel primo iſtante, e ciò ritarda la morte dell' animale fino a tanto che ſi trovi immerſo nel ſolo acido aereo; ma ho provato che così era più facile oſſervare i fenomeni di queſto genere d' eſperienze (66).

Quando s' introduce l' *Aria fiſſa* per il tubo EF, l' animale guarda attorno di ſe con inquietezza, per cercare di eſcire, comincia dipoi a reſpirare con affanno, il globo dell' occhio ſi gonfia, tutti i ſenſi s' indeboliſcono, e muore in una ſpecie d' aſſopimento. Ritardando il paſſaggio dell' *Aria fiſſa* ſi ritarda quaſi a volontà la morte dell' animale. Vi ſono nonoſtante delle differenze per rapporto ai differenti animali, alla loro età, al loro vigore.

(66) E' miglior metodo per tal genere di eſperienze l' empiere di pura *Aria fiſſa* una campana roveſciata, e primieramente ripiena di mercurio. Facile è l' introduzione dell' animale in eſſa allorchè non vi è da ſuperare che un tenue ſtrato di mercurio, che impediſce la comunicazione coll' aria eſterna. (TOFANI)

gore. Gli uccelli vi muoiono comunemente più presto che i cani, e questi più presto che i gatti; gli amfibj vi vivono più lungo tempo, e gl' insetti vi resistono ostinatamente (67). Riguardo all'età i più giovani, o quelli che sono adulti non vi muoiono tanto presto, particolarmente se vi si sono assuefatti insensibilmente, perchè quelli, che nel momento, in cui erano in agonia sono stati esposti a respirare l'aria comune per conservargli la vita, non sono soffogati da questo fluido tanto presto, quanto quelli, che per la prima volta vi si immergono. Dopo la morte si trovano i polmoni un poco afflosciti; non si precipitano nell' acqua come quelli degli animali, che si sono fatti morire del vuoto, ma notano sull' acqua, e vi si vedono in vari luoghi dei segni d' infiammazione. Il tronco dell'arteria polmonare, il ventricolo destro del cuore, colla sua orecchietta, la vena cava, le jugulari, i vasi del cervello sono ripieni di sangue, e nel ventricolo destro l' ho veduto spesse volte indurito, e come una concrezione poliposa. La vena polmonare, l'aorta,

(67) Non così segue nell' *Aria fissa* pura come si vidde nelle precedenti note; e le piante istesse vi muoiono in poche ore divenendo flaccide e nere; nè ricuperano la vita di nuovo coll' esposizione all' aria pura. Una nona parte d' *Aria fissa* unita ad un dato volume d' aria atmosferica la rende capace d' estinguere i lumi; una ottava parte d' *Aria fissa* serve per renderla incapace di mantener la vita ai vegetabili. (TOFANI)

ta, il ventricolo finistro del cuore, e la sua orecchietta sono al contrario flosci; Tutto il sistema muscolare ha perduto l' irritabilità; e avendo estratto il cuore d' un' animale prima che fosse raffreddato, non ho potuto eccitarvi movimento alcuno, nè col fiato, nè collo scalpello, nè coll' istesso acido vetriolico concentrato (68).

Gerhard ha fatto vedere in un' eccellente Memoria sull' elettricità medica (*Journal de Physq. Tom. XIV. pag.* 145) che la scintilla elettrica era in questo caso il più potente irritante, e che continovava a produrre dei movimenti nelle parti animali tre giorni dopo che era cessata l' azione di ogni altro irritante: è dunque probabile che Bergman avrebbe trovata ancora un poca d' irritabilità, se si fosse servito di questo mezzo: questa reflessione ci conduce ad una conseguenza molto importante per l' umanità, cioè che l' elettricismo deve essere il migliore anti-asfissico. Changeux e Nicolas hanno già pubblicate delle osservazioni idonee a giustificare questa teoria coll' esperienza. (*Ved. Journal Physq. Tom. X. pag.* 197, *e Tom. III. pag.* 231.) (MORVEAU)

Vi

(68) Che la causa prossima della morte negli animali rinchiusi nell' arie fattize, nell' *Aria fissa* sia l' assopimento, o distruzione della forza dell' Irritabilità lo disse, e provò il Fontana fino dal 1757. in una sua memoria sulle *Leggi dell' Irritabilità* stampata a Lucca; al che aggiunse nuove prove nel suo libro sulla *Fisica Animale*, e queste riportò con nuove dimostrazioni nella sua grand' Opera Francese *Su i Veleni*. (TOFANI)

Vi sono diverse opinioni sulla causa principale della morte di questi animali, e io m' allontanerei troppo dal mio soggetto se intraprendessi a conciliarle (69). Il mio oggetto è compito se sono giunto a provare l' acidità dell' *Aria fissa*; ecco lo scopo, verso di cui ho dirette tutte le mie esperienze. Io le ho ripetute con premura, le ho lungamente meditate, ed ho creduto in conseguenza di potere dispensarmi di riprodur quelle, che da altri erano state avanti di me con altre vedute, fatte, ed instituite, e per lo più in una maniera differente, tanto più ancora che quelle non si perderanno di vista dagli instrutti Lettori.

(69) L' Ab. Fontana avea già osservato che agli animali uccisi dal colpo elettrico serviva di efficace irritante la medesima elettricità amministrata a leggeri scosse. Il Dottor Whitering di Birmingham, se non erro nel nome, trovò che il vero stimolo per la fibra animale era l' alcali marino, poichè al contatto di questo si scuotevano quei muscoli, che erano stati insensibili a tutti gli altri irritanti. Ciò che costituisce un carattere essenziale dell' *Aria fissa* tralle arie credute respirabili in piccole dosi per rapporto all' azione, che esercita sulla economìa animale si è che questo fluido elastico uccide come un vero veleno, che si insinua nel sangue e lede le funzioni vitali, mentre che altre arie fattizie, o viziate, come l' aria flogisticata, e l' infiammabile sembrano uccidere per soffogamento, cioè impedendo al polmone di esalare quel flogisto, di cui è necessario che continuamente si spogli. Questa luminosa, ed importante verità si deve al Fontana, come altre molte sparse nelle mie note. *Vedi Lettera al Duca di Chaulnes*. (TOFANI)

RECAPITOLAZIONE ED AGGIUNTE

DI GIUSEPPE TOFANI.

E' L' *Aria fissa* un acido particolare in stato elastico, quando non è in combinazione concreta, ed è da tutti gli altri distinto. Il suo peso specifico quando è fissato nei corpi solidi è 18,52 cioè maggiore di quello di tutti gli altri acidi, e superiore a quello ancora di parecchi metalli. In stato aereo varia la sua gravità specifica secondo che più o meno è carico d'acqua, o di altre materie, ma sembra che stia a quella dell'acqua pura come 1 a 511, ed a quella dell'aria comune come 157 a 100 in circa. Come fluido elastico differisce dall'aria comune in quanto che uccide gli animali distruggendo in essi il principio irritabile se lo respirano, e uccide ancora le piante; si oppone alla combustione, estinguendo i corpi accesi; si discioglie e combina più che a egual volume nell'acqua, che rende di odor vinoso, di sapore acidetto; ne accresce la gravità specifica, dotandola di particolari caratteri, tra i quali distintivo è quello di render torbida l'acqua di calce colla sua miscela.

Come acido gode la proprietà di render rosse alcune tinture turchine tratte dai vegetabili, di resistere alla putrefazione, di unirsi agli alcali, di sciogliere alcune sostanze metalliche e terrose, e di costituire con esse diverse combinazioni saline.

Si unisce agli alcali minerale, vegetale, e volatile, dei quali diminuisce la causticità, e procura la cristallizzazione.

Coll'alcali vegetale forma un sale in cristalli di figura di prismi quadrangolari coll'estremità formata di due triangoli opposti; coll'alcali minerale

 forma

forma dei cristalli ottaedri, o decaedri con i due opposti angoli quasi affatto troncati; e coll' alcali volatile forma una cristallizzazione confusa, ma nella quale sembra potersi discernere dei cristalli ottaedri con quattro angoli troncati.

Si combina colla calce, alla quale toglie la causticità come agli alcali, e ne forma un sale quasi insolubile all' acqua, eccetto che quando vi sia di quest' acido ad essa combinato per eccesso.

Si unisce l' *Aria fissa* alla terra ponderosa, che rende insolubile all' acqua; si unisce alla magnesia; si trova unita all' argilla in certe sorte di *latte di luna*; ed a tutte queste terre dà la proprietà di fare effervescenza allorchè si gettano dentro a un acido più potente.

Cento parti d' acido aereo possono ricevere fino a 926 parti di terra pesante, 162 di calce, 150 di magnesia, e 30 d' argilla.

Scioglie l' acido aereo il ferro, e lo rende solubile all' acqua; ed ha qualche azione, sebben piccola, anco sulle miniere calciformi di questo metallo.

Scioglie lo zinco in regolo, ed in calce.

Scioglie la manganese nera ed il suo regolo.

Sembra sciogliere il bismuto, e cobalto tanto in regolo che in calce, come pure il regolo d' arsenico, e forse il niccolo.

Non sembra avere azione alcuna sull' oro, egualmente che sulla platina, argento, mercurio, piombo, e gli altri metalli, e semimetalli in stato di regolo: ma per doppia attrazione (essendo primieramente disciolti i metalli in adattato mestruo, e poi precipitati con un' alcali aerato) l' *Aria fissa* combinasi col mercurio, piombo, argento, rame, stagno, bismuto, niccolo ec.

Come acido precipita alcuni corpi disciolti dagli alcali, precipita lo zolfo sciolto nell' acqua di calce, e sciolto ancora negli alcali fissi, e volatili.

Preci-

Precipita pure anco la terra silicea dal *liquor silicum*, combinandosi coll'alcali, che la teneva disciolta.

Egualmente che ogni altro acido l'*Aria fissa* ha diversi gradi di affinità, o attrazione con i diversi corpi ai quali è suscettibile di combinarsi; e questi diversi gradi seguono il seguente ordine. (*)

Terra pesante
CALCE.
ALCALI VEGETALE.
ALCALI MINERALE.
MAGNESIA.
ALCALI VOLATILE.
Argilla.
Calce di Zinco.
di Ferro.
di Manganese.
di Cobalto.
di Niccolo.
di Piombo.
di Stagno.
di Rame.
di Bismuto.
d'Antimonio.
d'Arsenico.
di Mercurio.
d'Argento.
d'Oro.
di Platina.
Acqua.
Spirito di vino.
Olio etereo.
Olio grasso.

In stato aereo già contiene quest'acido, cioè l'*Aria fissa*, del flogisto nella sua composizione; ma

 è suc-

(*) Le sole sostanze quivi nominate in maiuscolo sono quelle nelle quali sono fuori di dubbio, e distinti i diversi gradi di attrazione secondo il respettivo ordine.

è suscettibile di contrarre con esso differentissime combinazioni: cioè; può costituire col flogisto ed altre materie unitamente una specie di zolfo, che facilmente si accende ed arde, come nel carbone; può costituire, quasi direi, una combinazione metallica, come nella Piombaggine ec.

La quantità di flogisto contenuta nell' *Aria fissa* in stato aereo fu calcolata a 8,357 grani per ogni 100 pollici cubici, e quella contenuta nella Piombaggine a $\frac{2}{3}$ del totale.

L' *Aria fissa* contiene altresì come tutti i corpi una quantità di materia del calore in stato latente, di saturazione, o di quiete; ed a seconda delle moderne dottrine ed esperienze si è potuto calcolare che la quantità in essa contenuta stà a quella, che contiene l'acqua come 270 a 1000

Il calor sensibile, a cui si espongono i varj corpi accresce le dimensioni dei medesimi: l'esperienza insegnò che l' *Aria fissa* è più dilatabile della deflogisticata, e sulfurea, ma meno della nitrosa, flogisticata, spatosa, e comune. Ma posta nel vuoto non si dilata più nè men delle altre; e non ben si conosce quanto si condensi dal freddo. Differisce la sua forza refrattiva da quella delle altre arie, ma se ne ignorano intieramente i rapporti.

L' *Aria fissa* in stato aereo unita cogli altri fluidi elastici offre i seguenti fenomeni.

Coll' aria infiammabile non contrae intima unione, ma il composto arde con fiamma colorata ed esplosione.

Coll' aria deflogisticata non pare combinarsi intimamente.

Coll' aria alcalina si unisce strettamente in proporzione di $\frac{6}{7}$ a 1. e produce dei cristalli salini di alcali volatile concreto.

Coll' aria comune difficilmente si combina, ed unitavi in proporzione di una sola nona parte, tutto il fluido acquista la proprietà di estinguere i lumi.

Coll'

Coll' aria nitrosa a parti eguali costituisce un' aria che non solo lascia ardere i lumi, ma ne aggrandisce la fiamma.

Coll' aria flogisticata non apparisce che contragga intima combinazione.

Si svolge naturalmente l' *Aria fissa* da alcune miniere, da alcune sotteranee grotte, dai liquori fermentanti, e dalle sostanze vegetabili, ed animali che si decompongono: Può esser separata dal Chimico e da quelle sostanze, e da altri minerali, o per mezzo del fuoco, o coll' azione di acidi più potenti.

Gli acidi, o il fuoco la discacciano dalle terre, dalle calci metalliche, dalle miniere calciformi, e spatose, dai sali neutri e metallici, dall' acqua ed altri fluidi. Tutti gli acidi animali e vegetali, i sali essenziali, estratti secchi, gomme, resine ec. sembrano quasi intieramente risolversi in *Aria fissa* mediante l' azione del fuoco. (*)

(*) Vedi gli Opuscoli del Fontana.

NATURA

Dell' Acido Aereo, o sia Aria fissa.

LE moltiplici esperienze modernamente prodotte dai Fisici, e dai Chimici relativamente all' Aerologia, o dottrina dei fluidi aeriformi, ci han condotti sulla via di penetrare a intender l' indole, e la natura di ciascuno di essi; e sembra ci abbiano approssimati molto a conoscer quella dell' *Aria fissa*.

Avrei creduto lasciar di troppo mancante la Dissertazione dell' Autore, se io avessi trascurato d' aggiugner ad essa in appendice quei fatti, che mi son noti, su tal soggetto, onde raccolti in epitome i più importanti quì li presento ai miei Leggitori, senza voler per altro farmi garante in modo alcuno nè delle dottrine, nè delle conseguenze delle medesime.

I. Priestley espose del carbone asciuttissimo all' azione del fuoco solare nel vuoto, e non ne ottenne mai decomposizione alcuna: Ma aggiungendo qualche poca di acqua vidde dileguarsi il carbone e prodursi in stato di vera aria infiammabile. Il ferro si comportò, in circa, nella stessa guisa.

II. Fuse dei pezzi di ferro entro un recipiente pieno d' aria deflogisticata, e vidde con sorpresa che il metallo fuso assorbiva quel fluido elastico, e si rendeva insolubile.

III. Questo stesso ferro esposto a nuova fusione circondato da aria infiammabile, quasi parve imbeversi egualmente di questo fluido elastico, divenire a misura più fusibile, e spandere una quantità d' acqua eguale al peso dell' aria deflogisticata assorbita nel primo esperimento, o alla diminuzione del proprio peso.

IV.

IV. Ci assicura Cavendish che deflagrando in opportune dosi un mescuglio di aria *infiammabile*, e di aria *deflogisticata*, anco prodotta dalla vegetazione, il totale di esse, con perdita di calore, si cambia in *acqua purissima*.

V. Se si proporzionano le dosi di queste due arie in guisa che resti un residuo di aria leggermente flogisticata, l'acqua, che ne resulta si trova contenere del vero *acido nitroso*.

VI. Se al contrario, si fa che il residuo aeriforme sia completamente flogisticato, allor non trovasi nel fluido traccia alcuna di acido nitroso.

VII. Precipitando il mercurio da una soluzione di *sublimato* per mezzo d' un alcali saziato d' *Aria fissa* segue una doppia decomposizione, ed il mercurio abbandonando l'acido marino si imbeve dell' *Aria fissa* discacciata dall' alcali. Kirwan ci assicura che distillando questo precipitato ben lavato se ne ottiene mercurio vivo, ed aria deflogisticata.

VIII. Un oncia di precipitato rosso che esposta all' azione del fuoco dovrebbe dare per se sola 60 pollici d' aria deflogisticata, se si unisce ad egual dose di limatura di buon ferro, e così si espone al fuoco non se ne ottiene altrimenti aria deflogisticata, ma 40 pollici d' *Aria fissa*.

Questa ottava esperienza par che insegni altro non esser l' *Aria fissa* se non che aria deflogisticata unita a certa dose di flogisto; la qual cosa confermasi analiticamente dalla settima esperienza, poichè togliendosi col mezzo della calce di mercurio il flogisto dell' *Aria fissa*, questa si vede cambiata in *Aria deflogisticata*.

Ma l'aria deflogisticata esposta, come nella quarta esperienza, alla deflagrazione coll' aria infiammabile, perde del suo calor latente, acquista flogisto, e si converte in acqua, e tal fenomeno è luminosamente confermato colla seconda, e terza esperienza.

L' *Aria deflogisticata* sarebbe adunque *acqua* spogliata di flogisto, e saziata di fuoco elementare, o materia del calore: E l' *Aria fissa*, essendo aria deflogisticata unita a certa dose di flogisto, potrebbe dirsi essere acqua combinata con una data quantità del suo flogisto, e materia del calore.

L' esperienza prima sembra provare che l' aria infiammabile altro non sia se non acqua unita a molto flogisto, e fuoco elementare; la quinta indica pure che l' aria flogisticata sia acqua combinata con fuoco elementare e flogisto; e la sesta accenna che l' acido nitroso sia pur acqua unita a flogisto, e non mancante al certo di fuoco elementare.

Dunque gli elementi stessi che costituiscono l' acido nitroso, l' aria flogisticata, e l' acqua, sono quelli che pajono costituire anco l' acido aereo, o *Aria fissa*; e non in altro pare che posi la differenza, se non nelle diverse dosi, e nei diversi modi di combinazione. L' unione dell' acqua alla materia del calore, ed alla massima dose di flogisto produce l' aria infiammabile; l' acqua privata affatto del suo flogisto, ed unita alla massima dose di materia del calore forma l' aria deflogisticata. L' aria fissa privata di flogisto con aggiunta di calore forma aria deflogisticata: l'acido nitroso privato di flogisto, ed unito a gran dose di calore forma aria deflogisticata. L' aria deflogisticata sarebbe, a quel che pare il più semplice tra i corpi quì rammentati e prendendo per sicura l' esperienza IV. potrebbe definirsi come *acqua priva di flogisto e pregna di fuoco elementare*. Essa par che manchi di tanto flogisto, di quanto l' aria infiammabile ne abonda. Una minor dose di flogisto sembra esser nell' aria flogisticata che nell' aria infiammabile; una ancor minore nell' *Aria fissa*, ed una minore ancora nell' acido nitroso; e ciascuno di questi esseri possiede gradualmente una minor quantità di fuoco elementare.

Se tale sia, come pare, la composizione di que-

questi fluidi, che fra di lor differiscono nel modo, e quantità soltanto dei loro elementi, agevolmente si intenderebbero le differenze di resultati ottenuti dai diversi sperimentatori rispetto alla flogisticazione dell' aria deflogisticata, e comune, ed allo sviluppo, o produzione dell' *Aria fissa*.

Gli uomini moltiplicando i fatti han creduto a principio di moltiplicare gli esseri; ma procedendo col lume di retta ragione nella via istruttiva dell' esperienza, pare che a gran passi si accostino a conoscere la semplicità ammirabile della natura la quale sa produrre sotto mille diversi aspetti pochissimi elementi.

Usi Medici dell' Aria fissa.

Si riconobbero nell' *Aria fissa* moltissime facoltà medicinali; onde questo fluido si aggiunse alla materia medica con gran profitto. Si trovò efficacissimo nello scorbuto e malattie putride in generale, nelle angine, vajuolo maligno, ulcere, cancri, e nella pietra, renella, e dolori reumatici. Si osservò in generale che l' *Aria fissa* applicata alle ulcecere disposte ad infiammarsi agì piuttosto come irritante. Meglio riescì allorquando le ulcere erano umide, e flaccide, e parve agire come un antiputrido alla superficie delle ulcere, e dei cancri.

Molte guarigioni di diverso genere possono vedersi effettuate coll' *Aria fissa* nei libri del Dott. Priestley, Macbride, Dobson, Pringle, Percival e di altri Medici Scrittori.

Egli è vero che non sempre si ottenne il migliore evento dall' uso medico dell' *Aria fissa*; ma egli è vero altresì che potevano risguardarsi come disperati quei casi, nei quali non produsse alcun buono effetto, o che non fu applicata a proposito,

co-

come sovente accade della maggior parte dei nuovi medicamenti.

Si è amministrata applicandola in stato aereo alle parti offese, ed insinuandola nelle intestina. Il metodo più comune si è quello di farla bever nel latte, o nell' acqua fatta acidetta con essa; ma Bewly piuttosto consiglia di darla in stato di Alcali aerato, o almeno vuol che si aggiunga un poco d' Alcali all'acqua, che saziar si vuole d' *Aria fissa*, essendo che per tal mezzo essa si carica di una molto maggior dose di questo fluido elastico.

Il Dottor Hulme immaginò di amministrar l' *Aria fissa* in stato fisso ai pazienti, per svilupparla poi entro il loro stomaco. Il suo metodo consisteva nel far prendere delle bevute di acqua con alcali aerato, e bever subito dopo un acqua unita ad acido vetriolico fino ad una grata acidità.

Lo scorbuto incipiente si guarisce comunemente coll'acqua aerata; benchè non così sempre succeda allorchè questa malattia si è molto impossessata dell'individuo.

Molte febbri putride maligne che resistevano agli altri medicamenti, furono intieramente domate dall' uso dell' *Aria fissa*.

In più di trenta casi di tisi polmonari provò l' uso dell' *Aria fissa* il Percival, ne ottenne miglioramento, ma non già guarigione: il Dottor Dobson, il Dottor Hulme, e Whitering furono più di lui fortunati.

Lungo sarebbe il riportar le storie delle malattie curate in diversi luoghi coll' *Aria fissa*; ma non posso impedirmi di trascriverne quì una, che sembrar deve miracolosa, e che fu effettuata, e descritta dal Dottor Warren.

„ Il Sig. C... di età di 23. anni, di ottima costituzione, fu assalito da una febbre nervosa irregolare che lo afflisse per lo spazio di dieci settimane, dandogli spesso il delirio, ed una costante vigilia. „ Al

„ Al termine di tal periodo comparvero sintomi di putrida malattia; che per altro parevano esser piuttosto dovuti all' emaciazione, ed alla lunghezza del male, che ad un originale miasma. Gli fu amministrata la China in dose di due scropoli, con 30 goccie d' elisir di vitriolo ogni due ore. Tutto ciò, che ei beveva era acidulato con sugo di limoni, o d'arance; e la sua comune bevanda era acqua di Pirmont con un poco di vino d' Oporto; la malattia putrida ciò non ostante cresceva; grandissimo era il fetore che si esalava col fiato, e per la traspirazione del paziente, e persisteva malgrado un continuo rinnuovamento d' aria, malgrado l' aspersione d'aceto ed acque odorose per la camera; le materie rese per secesso in quest' ultimo periodo, non erano quasi altro che sangue putrefatto; il di cui fetore rendevasi intollerabile. „

„ Sopravvenne finalmente un languore universale, e quasi una totale insensibilità: un freddo marmoreo si sparse sulle sue membra, nè le più calde fomente giungevano ad intiepidirlo. Ogni suo respiro pareva dovere essere il termine dei suoi giorni. In questa deplorabile situazione ei restò per un intiero giorno; si interruppe per necessità l'uso della China, e con difficoltà grandissima potevasi amministrargli di tanto in tanto qualche cucchiajata di pozione cordiale, il che parve riaverlo alquanto. „

„ Io allora ordinai che si tentassero dei clisteri di *Aria fissa*, adoprandone per iniettarsi ogni 3, o 4 ore quanta ne conteneva un intiera vescica; e si riprese l'uso dei boli di China per quanto comportar poteva il suo stomaco. Nello spazio di otto ore il fetore cadaverico, che da lui si esalava incominciò a diminuire; si viddero comparir varie petecchie quasi in tutta la persona; ma migliorava il polso, e ritornava il calore naturale. Si continuarono i boli, ed i clisteri di *Aria fissa* regolarmente.

te. In quattro, o cinque giorni sparì il cattivo odore, gradualmente si dileguarono le petecchie, e la febbre lo abbandonò intieramente. Egli è adesso per l'affatto guarito, e può dirsi un miracolo vivente, un testimone di ciò che l'*Aria fissa* è capace di effettuare, con la Provvidenza Divina nell' economìa animale, nei difficili casi di malattie putride del peggior carattere possibile.

Indice dei Paragrafi.

§. XIX.

ERRORI.	CORREZIONI.
Pag. 36. not. 25. *coenopodium marittimum*	*chenopodium maritimum*
43 carcinandolo	calcinandolo
43. nota 28. dall' acido metallico,	quell' acido metallico,
49. nota 33. incomprensibile	incompressibile
95. nota 56. riducendosi a $\frac{4}{3}$	riducendosi a $\frac{3}{4}$

Alla nota 43. dove parlasi che molta aria infiammabile e molta aria fissa trovasi nel carbone, intendasi gli elementi loro.

Tav. I.
Fig. 4
E
G
A
F
P
L
C
D
B
5
Fig. 8
Fig 2
K
H
E
P
M
G
A
O
I
F
L
N
D
C
B

DELL' ANALISI DELL' ACQUE

DISSERTAZIONE.

ALL' ILLUSTRISSIMO

SIG. DOTTORE

NICCOLA BRANCHI

DELLA TORRE

FIORENTINO

PROFESSORE DI CHIMICA

NELL' IMPERIALE UNIVERSITA'

DI PISA

NELL' ISTORIA NATURALE

VERSATISSIMO

IN SEGNO DI PROFONDO OSSEQUIO

GIUSEPPE TOFANI

D. C. D.

OPUSCOLI
CHIMICI E FISICI
DI TORBERNO BERGMAN

DELL' ANALISI DELL' ACQUE (*)
DISSERTAZIONE.

Neque vero negligentiorem se circa aquarum facultates cognoscendas exhibere convenit. Quemadmodum enim gustu differunt, & pondere, ac stactione, sic quoque virtute aliae aliis longe praestant.
HIPPOCRAT.

§ I. *Compendio istorico dell' Analisi dell' Acque.*

INdubitatamente i primi uomini hanno osservata la differenza delle acque, quantunque non abbiano potute esaminarle che dal sapore. Quando hanno incominciato a preparare delle vivande, e ad applicarsi alle differenti arti si è per necessità successivamente scoperto che le acque aveva-

* I primi VII. Paragrafi furono sostenuti a Upsal il 26. Giugno 1778. da J. P. Scharenberg di Stockolm.

no differenti qualità, che le rendevano più, o meno idonee a certi usi; ma non sappiamo come ciò sia successo, nè i progressi di queste cognizioni. Le migliori acque per beversi sono, secondo *Ippocrate*, le acque limpide, leggeri, senza sapore, senza odore, e che scorrono da Oriente verso Occidente. Questi indizi sono in uso ancora appresso di noi eccettuato l' ultimo, che era forse fondato su qualche circostanza locale della patria d' Ippocrate. Riguarda egli come pessime le acque dure, salate, alluminose, l' acque dei laghi, e delle paludi (*a*) *Plinio* non parla solo delle acque nitrose, alluminose, acidule, salate marziali, bituminose, sulfuree, salubri, mortifere, medicinali, fredde, tiepide, calde, di quelle che non sono capaci per cuocere i legumi, che lasciano una coperta su i vasi, nei quali si fanno bollire, che ubriacano, e cangiano il colore degli animali, i quali ne bevono, e di altre in gran numero; ma raccomanda ancora l' acqua scaldata, e raffreddata colla neve all' uso di *Nerone*, ed assicura che si può correggere la cattiva qualità dell' acque facendole ridurre a metà a forza di cottura. (*b*)

Per quello che riguarda l' arte di analizzare le acque, appena se ne trova qualche indizio degno d' attenzione avanti il Secolo XVII. Sulla fine del Secolo XVI. Iacopo Teo-

(*a*) *Lib. de Aere, Aquis, & locis*. (BERGMAN)
(*b*) *Histor. Natur.* lib. 31. & passim. (BERG)

Teodoro (denominato *Tabernae Montanus* cioè di *Bergzaber*) fece menzione di parecchie qualità d' acque della Germania, e tra l' altre di quelle di Seltz, ma senza far parola della loro analisi (*a*). *Andrea Baccio* Medico Italiano che pubblicò la sua opera nel 1596. non dice una sola parola, che sia referibile ad esperienze di tal genere, quantunque niuno prima di lui abbia trattato delle acque con tanta esattezza (*b*).

Ma nel 1663. l' Illustre *Boyle* conosceva gli effetti di molti reagenti. Si sapeva è vero ancora per lo avanti che l' acido vitriolico, e il sugo di limone arrossavano il siroppo di viole mammole, ma questo fenomeno si attribuiva alla natura particolare di questi due liquori, ed egli ha trovato, che si produceva da tutti gli acidi; egli è stato ancora il primo, che abbia osservato che lo stesso siroppo diveniva verde sopraffondendovi dell' alcali; egli assicura, che il sugo di fioraliso possedeva la stessa proprietà; fa menzione del colore azzurro dalla dissoluzione di rame indotto dall' alcali volatile; Rammenta che il colore delle rose è distrutto dal vapore dello zolfo, che il suo acido ne aumenta l' intensità, che l' acido tinge in giallo la tintura del legno Brasile, che ravviva quello della cocciniglia, e che l' alcali gli ristabilisce nel loro stato primiero; ha detto che l' argento si

 pre-

(*a*) *Vasserschatz Frankf.* 1593. (BERG)
(*b*) *Septem de Thermis libri* Romae 1596. (BERG.)

precipita dall' acqua forte coll' alcali fiſſo; col ſal marino, coll' acido marino ſolo coll' acido vetriolico, e non coll' alcali volatile, che l' argento precipitato coll' acido marino anneriſce all' aria libera, che il mercurio diſciolto dagli acidi era precipitato di color bianco dall' alcali volatile, e di color giallo dall' alcali fiſſo, e che aggiungendovi dell' acido vetriolico ſi fa ſparire il colore, e ſucceſſivamente tutto il precipitato; che l' argento prendeva una ſpecie di color d' oro nelle diſſoluzioni ſulfuree, come ancora rammenta altri fatti, una buona parte dei quali erano ſtati per lo avanti ſenza alcun dubbio ſcoperti (*a*). Per eſempio *Gaſſendi* aveva riconoſciuto che la tintura di roſe prendeva un roſſo più carico coll' acido vetriolico; nè queſto è il ſolo eſempio, che io potrei indicarne, ma non è mio ſcopo di fare ſimili ricerche.

Quaſi nel tempo ſteſſo ſul principio dell' Accademia delle Scienze di Parigi nel 1667. e negli anni ſuſſeguenti *Domenico Duclos* intrapreſe l' eſame di tutte le acque della Francia. Oltre i reagenti da me rammentati di ſopra, egli impiegò le noci di galla in polvere, la ſua infuſione, e il ſucco dei fiori dell' iride piccola, aggiungendo in ſeguito il vetriolo marziale, e il ſugo di Laccamuſſa. Eſaminò

(*a*) *Experiments touching colours*. La prima edizione fu fatta a Oxford nel 1663. la traduzione Latina fu ſtampata a Amſterdam nel 1667.

minò il residuo dopo la distillazione, cercò di determinare la figura delle sue parti col microscopio, assaporò il loro sapore, provò la loro dissolubilità nell'acqua, e le gettò sopra un ferro rovente per iscoprirne il carattere.

Verso l'anno 1680 *Urbano Hierne* pubblicò in Svezia dei saggi su questo soggetto, che non sono privi di merito. Questo abile Chimico stabilisce tre classi di acque acidule, e vi comprende le acque acide, le acque vinose, e quelle che contengono un'acido nascosto; ammette egli in ciascheduna un minerale particolare, e suprattutto del ferro, e nello stesso tempo dello zolfo, o sensibile, come nel gas acido dell'acque di Spa, e di Pyrmont, e in altre di simil natura, o nascosto, e disciolto da un'alcali occulto, o finalmente nei suoi primi principi. Fa poco caso del residuo, e dell'esame che potrebbe farsene a motivo della perdita delle parti volatili; il peso è da lui reputato un segno mal sicuro, perchè gli spiriti volatili non pesano.

Quando le acque tingono la biancheria danno secondo lui indizio che sono saturate di un minerale in istato di maturità, ma non già quando siano acidule. Nega che l'infusione di galla sia bastante per riconoscere l'acque medicinali, perchè essa annerisce tutte le acque vitrioliche grossolane, nè induce cangiamento alcuno sulle altre, l'acido delle quali è più sottile. Assicura che la prova colla tintura di carne cruda non è di alcun vantag-

taggio, poichè tutte l'acque vitrioliche la colorano nell' isteſſa guiſa (*a*) *Hierne* ſtabiliſce nel 1678 l' uſo dell'acque acidule, che erano ſtate ſcoperte l' anno precedente (*b*); e dopo noi ne abbiamo vedute frequentare altre, ed in gran numero (*c*).

Boyle pubblicò ancora nel 1685 alcuni altri mezzi per conoſcere più perfettamente le acque; raccomanda più d' ogni altra coſa il fegato di zolfo volatile prodotto dalla diſtillazione dell' alcali fiſſo, dello zolfo, e del ſale ammoniaco, il quale diventa nero ſubito che è al contatto o del vitriolo verde, o del vetriolo azzurro, il quale crede che poteſſe fargli paleſe lo zolfo naſcoſto dal vetriolo. Ha oſſervato ancora che la diſſoluzione d' arſenico era annerita, e precipitata dal vetriolo. Dice di conoſcere un metodo, per manifeſtare ſenza evaporazione la preſenza del ſal marino, ma non lo deſcrive (*d*). Non è poſſibile che abbia inteſo di parlare della diſſolu-

(*a*) *Lilla Vattu Profvaren*, cioè, *Brevis aquarum explorator*: ſtampato a Stokolm 1681. (BERG.)

(*b*) Vedaſi il ſuo Trattato di queſte acque 1680. (BERGMAN).

* Bergman le chiama ACIDULAE MEDVIENSES. Io non ho potuta ſcoprire la denominazione Svedeſe, che indica queſta eſpreſſione latinizzata, ed oſerò dire in queſta occaſione che ſarebbe neceſſario di conſervare almeno nelle ſcienze il nome dei luoghi, o delle perſone che ſono impoſſibili a tradurſi ſenza sfigurargli, e che non hanno neppure biſogno d' eſſere tradotti, poichè appartengono a tutte le lingue, ſe non nella maniera di pronunziare almeno nella maniera di ſcrivergli. (MORVEAU)

(*c*) *Hulphers de fontibus soteriis Sveciae*.

(*d*) *Apparatus brevis ad naturalem, & experimentalem aquarum mineralium Historiam &c. Londini* 1683. ſcritto in forma di lettera. (BERGMAN)

luzione d' argento, la quale era cognita per l' avanti, per quanto se ne facesse poco uso. Si incominciò fin d' allora a farne un uso più frequente, perchè *Niccolò Vallerio* Svedese se ne servì per l'acque d' Aquisgrana, che esaminò nel 1697 nel corso dei suoi viaggi. Aggiunse egli ai reagenti, che abbiamo rammentati le dissoluzioni di nitro, di sal comune, di sale ammoniaco, di zucchero di saturno; l' acido nitroso, l' acido marino, e lo spirito di sale ammoniaco (*a*).

Al principio di questo secolo si posero ancora in opera altre sostanze; *Regis*, e *Didier* impiegarono la tintura dei fiori di malva come alterabile in rosso dagli acidi, e in verde dagli alcali (*b*); *Bolduc* l' acqua di calce, e l' aceto di saturno, e tutti quelli, che furono mandati all' acque d' Aquisgrana osservarono con maraviglia la specie di doratura che prendeva un vaso d' argento, in cui vi erano state queste acque Termali per tre giorni, fenomeno conosciuto già da Boyle, e che egli aveva attribuito allo zolfo, il quale è stato da Homberg nella stessa maniera spiegato (*c*).

Nel 1707 *Burlet* applicò a questi saggi la dissoluzione d' allume, la carta colorita dalla Laccamuffa, la stessa alterata in rosso dallo spirito di vetriolo, l' aceto distillato, la tintura

(*a*) *Tentamina Phisico-Chemica circa aquas Thermales Lugd. Batavorum* 1699. (BERGMAN)

(*b*) *Hist. de l' Acad. des Scien. de Paris*: an. 1699. (BERGMAN)

(*c*) Ivi 1707.

tura di rose damaschine estratta senza acido; e qualche altra cosa. Lo stesso anno *Geoffroy* sostituì per le evaporazioni ai vasi distillatori chiusi i vasi evaporatori di vetro piani.

Bolduc pubblicò altri cambiamenti nel 1726, e 1729; Pensò che fosse miglior cosa separare i differenti strati del residuo, e eziandio raccogliere durante l'evaporazione le materie a misura che si presentavano, piuttosto che fare evaporare di primo lancio fino a siccità per ridisciogliere in seguito la parte salina, come si costumava di fare. Insegnò ancora a precipitar l'acque collo spirito di vino rettificatissimo per conoscere, prima che venisse al termine l'evaporazione, i sali, che l'acque contenevano (*a*).

Sembra dunque che alla metà del Secolo XVII. la maggior parte dei reagenti fossero conosciuti, ed impiegati; ma se si esaminano le conseguenze, che sono state dedotte da queste esperienze siamo costretti a confessare che non si è sempre dato nel segno, e che si allontanano più, o meno dalla verità.

E' inutile il rimettere in iscena le antiche opinioni sulle materie eterogenee, che si ritrovano nell'acque. *Teofrasto Paracelso* credeva che esse potessero contenere, e trasportare una certa terra a lui cognita, i sali, le sostanze grasse minerali, e tutti i metalli; ma senza fermarci a tali sistemi passiamo a dell'

(*a*) *Mem. de l'Acad. de Paris* 1726, 1729.

dell' epoche più felici della natural Filosofia. Ho avuta di già l' occasione di osservare che si è per molto tempo opinato che l' allume esistesse nell' acque; e lo stesso Dott. *Giure* sosteneva nel 1699 che la loro qualità acidula non dipendeva dal verriolo, ma dall' allume, e da qualche miniera di ferro dolce, o primo principio di questo metallo; al che contradisse *Duclos* riguardo al sale. In oggi l' allume non si trova che raramente nell' acque naturali.

Verso lo stesso tempo *Duclos* fece menzione d' un certo sale simile al gesso; ma è probabile che fosse *B. Allen* che lo annunziasse il primo sotto il nome di selenite, o sale formato d' acido vetriolico, e terra calcaria (*a*). Si dava tempo fa il nome di nitro al natro, o alcali minerale, che fu da *Hierne* scoperto nell' acqua di Egra (*b*) nel 1682. Hoffmanno l' ha trovato in molte acque medicinali (*c*), e *Bolduc* fece conoscere più esattamente la natura di questo sale nel 1729.

Nel 1696 *N. Grevv* scrisse un piccolo trattato sul sale catartico amaro, o piuttosto magnesia vitriolata, il quale fino dal 1610 aveva preso molto credito a Epsom; ma quantunque esistesse nell' acque di Sedlit, di Seydschutz, e in molte altre, e se ne sia fatto un gran consumo, non si è conosciuta la sua vera composizione che nel 1755, nel qual tempo

(*a*) *Natural Histor. of mineral VVaters of Great Britain*. Londr. 1711.

(*b*) *Brevis aquarum explorator*.

(*c*) Opera Tom. V.

po il celebre *Black* ha cominciato ad esaminarlo con attenzione maggiore (*a*); si è dipoi trovata nell' acque la magnesia combinata solo coll' acido aereo. Il sale di Glaubero vi si trova parimente bene spesso, e vien confuso ordinariamente col vitriolo di magnesia: si è trovato sulla fine del XVII. secolo un metodo per iscoprire il sale marino, il quale non si poteva riconoscere per lo avanti che al sapore, e alla forma dei suoi cristalli.

Lister trovò nelle acque la calce l' anno 1682: *le Roy* nel 1752 il sal marino calcario (*b*); *Margraff* nel 1759. il sal marino a base di magnesia (*c*); e *F. Home* nel 1756. il nitro calcario (*d*). Siccome l' acqua vetriolica s' annerisce coll' infusione delle noci di galla, e molte acque acidule hanno la stessa proprietà, si sospettò che esse contenessero il medesimo sale. Teofrasto *Paracelso* riguarda questo fatto come sicuro (*e*): frattanto non avendo alcuni Chimici potuto ottenere coll' evaporazione dei cristalli di vetriolo cominciarono a dubitare, ma per distrigarsi immaginarono varie ipotesi. Gli uni sostenevano che queste acque non contenevano nè ferro, nè vitriolo, ma una specie di miniera di ferro tenero, e come essi lo chiamano l' anima di questo metallo; gli altri vi supponevano un vitriolo volatile. Al

(*a*) *J. Black Act. Edimb.* T. II.
(*b*) *Memoir de l' Acad. de Paris.*
(*c*) *Memorie dell' Acad. di Berlino.*
(*d*) *Experiments on Bleaching Edimb.* 1756.
(*e*) *De Thermis.*

Al principio del nostro secolo *Hoffmanno* intraprese di stabilire un nuovo sistema dell' acque minerali, sostenendo che non vi era nelle acque acidule verun' acido reale, e sostanziale. Egli ammette non ostante un vapore acido, che unito a un certo principio elastico etereo (che egli chiamava l' anima del mondo) dava l' esistenza all' acque acidule, ma riguardava questo acido come volatile, e facile a dissiparsi. Pretendeva al contrario che l' acque, che si chiamavano acidule fossero alcaline perchè effervescenti cogli acidi, e capaci di tingere in verde il siroppo di viole mammole, segni come vedremo § VII. equivocissimi. Dall' altro canto molti negavano la presenza dell' alcali avvalorati dall' opinione che era allora in voga, che non vi era altro alcali se non quello prodotto dal fuoco. *Hoffmanno* stesso credeva che fosse uno spirito di zolfo, il quale combinato con una calce più o meno sottile, formava l' alcali fisso, o volatile (*a*). *Henckel* lo fa venire dal sal marino, benchè confessi di non potere spiegare come il suo acido ne resti sviluppato.

Finalmente il Dottore *Seip* propose una ipotesi, che pareva che dovesse togliere di mezzo tutte le difficoltà. Egli riguardava lo spirito minerale come un acido volatile sulfureo, come la maggior parte degli antichi; ma

(*a*) *Opera Tom. V.*

ma questi concludevano semplicemente che l' acido si dissipava subito che l'acqua cangiava di carattere, e quello all' opposto pretendeva che questo acido sottile unito al ferro abbandonava questo metallo per unirsi all' alcali, il quale non poteva esercitare nei condotti sotterranei la forza di affinità a lui propria, e che questa era la causa dell' alterazione considerabile che provavano le vere acque acidule esposte all' aria libera. Credeva parimente che questo spirito si sarebbe potuto colla distillazione sviluppare, ed ottenere nella sua forma naturale (*a*). Vedremo § VIII. fino a qual termine s' accordi colla verità questa spiegazione.

Credeva intanto già fino dal 1748 il Dottore *Springsfeld* che l' aria fosse il particolare dissolvente di quelle sostanze, delle quali erano l' acque saturate, perchè si turbavano, e facevano sempre una deposizione dopo averla perduta (*b*). Questa opinione ha gettate in seguito delle profonde radici. In effetto *Venel* nelle sue Memorie stampate nel 1755 sull' acque di Seltz stabilisce con valide ragioni, e con argomenti dedotti dall' analisi, e dalla sintesi che lo spirito minerale non era l' acido sulfureo volatile, e che non era altro

(*a*) *Beschreibung der Pyrmontischen mineral Wasser* 1717. L' ultima edizione, e la migliore è del 1750. Il minore dei suoi figli pubblicò a Gottinga nel 1748. una Dissertazione sullo spirito, e il sale dell' acque minerali, e soprattutto di quelle di Pyrmont.

(*b*) *Iter medicum ad aquas Spadanas.*

tro che l'aria istessa (*a*). Se egli non è intieramente giunto al segno bisogna confessare che si è avvicinato più di qualunque altro avanti lui. Tentò egli di imitare artificialmente l'acque di Seltz, ed è giusto il sentire un certo rincrescimento vedendo che questo Chimico pieno di sagacità, che era stato incombensato in Francia dell' esame dell'acque minerali, non ci abbia lasciato nulla di più su tal soggetto.

E' stato infine con sicure esperienze dimostrato che il vero spirito minerale, che dà l'essere e il carattere alle acque fredde le più sottili è la cosa stessa che l'aria fissa, come si è ai nostri giorni incominciata a chiamare. Essa è comune a queste acque, e si trova in quelle di Seltz, di Spà, di Pyrmont, e in molte altre; ma la diversità dei sali, e la loro differente proporzione fanno una specie particolare di ciascheduna.

Sarebbe dunque senza ragione il chiamare acqua di Seltz, di Spà, di Pyrmont, un acqua semplicemente aerata, e non basta per imitarle il saturare l'acqua d' aria fissa, o per meglio dire d' acido aereo, ma bisogna aggiungervi la dose dei differenti sali, che costituiscono ciascheduna specie. L' aria dei bagni è qualche volta carica d' acido aereo come in quelli di S. Carlo in Boemia, ma ve ne è ancora bene spesso d' un altra natu-

(*a*) *Memoir des Sca. Etrang.*

tura, e ci si presenterà fra poco l' occasione di parlarne.

Fino dal 1771. si incominciò a fare uso a Upsal dell' acque minerali artificiate, che perfettamente imitavano quelle di Seltz, di Spà, e di Pyrmont non solo per la loro parte volatile, ma ancora per tutte le altre sostanze che contengono; e dipoi quest' uso si è esteso per la maggior parte delle Provincie del Regno (*a*).

Nel 1772. il Dottor *Priestley* fece stampare a Londra un Opera, ove insegna la maniera di saturare l' acqua d' aria fissa ottenuta dalla creta per mezzo dell' acido vetriolico. Il Dottor *Lane* era giunto a fare lo stesso qualche tempo avanti per mezzo della fermentazione, e vi aggiungeva di più del ferro, onde otteneva un acqua marziale.

Il vapore di fegato di zolfo, che esiste in molti bagni è stato di non poco imbarazzo, perchè non se ne poteva ritirare lo zolfo per quanto spontaneamente si sublimi, come ad Aquisgrana. Non deve obliarsi nella lista di quelli, che hanno travagliato su tal soggetto *Lucas*, quantunque non abbia dato nel segno (*b*). Questo problema è oggimai sciolto (§§ IV, VII, F; VIII. E.)

Le cognizioni acquistate ultimamente circa le materie contenute nell' acque hanno impegnato molti Autori a classarle secondo i lo-

(*a*) *Vet. Acad. Handl.* 1773.

(*b*) *Essai on VVaters* Lonon 1756. Vol. 3.

loro principj. Su questo fondamento il celebre *Wallerio* stabilì nel 1748 il suo sistema Idrologico (*a*). *Cartheuser*, e *Monnet* hanno pubblicati i loro sistemi, l'uno nel 1758 (*b*), e l'altro nel 1772 (*c*) senza parlare di quelli, che non si sono occupati se non che di certe determinate contrade.

Sarebbe inutil cosa il rammentar quì tutte le scoperte particolari, che sono state fatte dai moderni per render perfetta l'Analisi dell' Acque, giacchè sono reperibili in tutti i libri moderni. Lascio giudicare ai dotti di quale utilità possano essere su tal proposito le Memorie, che ho date sull' acidità essenziale dell' aria fissa (*d*), sulla dissoluzione della calce, e della magnesia nell' acqua saturata di questo acido, sulle fonti di Upsal (*e*), sulle acque acidule di Danimarca (*f*), sull' analisi, e la sintesi dell' acque di Seidschutz, di Seltz, di Spà, e di Pyrmont (*g*).

(*a*) *Vattu Riket*, infine vi si vede una breve introduzione sull' analisi delle acque.

(*b*) *Rudimenta Hydrolog. system.* Fr. ad V. 1758.

(*c*) *Nouv. Hydrologie* 1772. Monnet nel 1768. aveva stampata una buona opera su questo argomento col titolo *Traité sur les Eaux mineraux*.

(*d*) Il celebre Priestley nelle Transaz. Filos. 1772. scrisse *Mr. Bergman of Upsal who honoured me with a lettre upon the subject calls it the aerial acid; and among other experiments to prove it to be an acid, he says &c*

(*e*) Tesi sostenuta a Upsal 1770.

(*f*) Tesi sostenuta a Upsal 1773.

(*g*) Negli Atti dell' Accad. di Stokolm 1773. e 1775.

§ II. *Le Analisi dell' Acque sono di massima necessità.*

L' acqua per se stessa, ed esente da ogni materia eterogenea è, per quanto si può congetturare della stessa natura, ma passando per diversi strati si satura ora più, ora meno secondo le circostanze (1) di particelle estranee, o ridotte in sottilissima polvere per una combinazione meccanica, o combinate per affinità nello stato di dissoluzione. Non bisogna dunque maravigliarsi se l'acqua, che scorre alla superficie della terra non è mai asso-

(1) Da ciò potrebbe dipendere, che l' analisi dell' acque minerali fatte da qualche tempo sono quasi sempre in contradizione colle analisi moderne, e ciò è stato imputato ad errore degli antichi osservatori forse in parte ingiustamente. Una polla d' acqua, che accidentalmente si unisca nel seno della terra con un acqua termale non solo può cambiare la proporzione dei principj dell' acqua stessa, ma ancora può produrne dei nuovi composti, e fare che l' acqua non sia più dell' istessa natura di prima, e particolarmente se quella, che va a unirsi all' acqua, di cui già era stata fatta l' analisi sia una sorgente carica di sostanze proprie a indurne questo cambiamento. Sembra che dopo il tempo, in cui si è cominciato a fare delle analisi non siasi fatta grande attenzione alle vicende, alle quali erano l' acque esposte dalla natura. La Medicina non avrebbe forse da dolersi, se di quando in quando si cercassero i cambiamenti, che l' acque avessero sofferti. (TOFANI)

assolutamente pura; la pioggia, e la neve benchè prodotte da tenui vapori, e quasi distillati in una maniera migliore che nei nostri laboratori, con qualunque premura sieno raccolte si trovano differentemente alterate secondo i climi, le stagioni, o altri simili accidenti.

Le parti eterogenee, che trasportano le acque differiscono in quantità, e qualità, donde nasce che alcune sono buone ad usarsi, altre non lo sono, ed anzi sono perniciose, e mortifere ancora, altre possiedono virtù curative, o almeno vantaggiose per alcune malattìe. L' acque salutari ancora non hanno tutte la stessa forza, variando questa in ragione dell' abondanza, e della natura dei principj, che contengono. Quelle che in certi casi sono state coll' esperienza riconosciute efficacissime potrebbero essere in altri casi inutili, e forse ancora nocive. Nelle fabbriche di birra, per la panizzazione, per cuocere i legumi, per imbiancar le tele, per preparare i cuoj, e le pelli, per la fabbrica della carta, e in un grandissimo numero di altre manifatture la qualità dell' acqua è di tale importanza, che da quella dipende il buon esito delle operazioni. Noi adopriamo molta acqua nei nostri alimenti; fa sempre la maggior parte della nostra bevanda, e quando ad un adulto se ne dia una sola misura Svedese (*Cantharus*, che equivale a Poll. cub. Par. 131 $\frac{1}{2}$ vedi not. pag. 35) generalmente sarà piuttosto poca che troppa.

Basta ciò per farci conoscere come una

 pic-

piccola quantità di materie eterogenee nocive cotidianamente accumulata nel corpo umano, può in breve tempo divenir la sorgente di una funesta serie di malattie.

Sembrami che da queste ragioni resti bastantemente stabilita la necessità di esaminar l'acque, non solo perchè queste nozioni hanno luogo nella Filosofia naturale, ma ancora per rapporto all' utilità pubblica, e particolare: per esempio

I. Per non usare interiormente che dell' acqua la più pura.

II. Per astenersi da quelle, che sono meno buone, o nocive.

III. Per conoscere quelle che possiedono delle virtù medicinali. Quando un lungo uso ha verificata l'efficacia d'un acqua, e che si sa quello, che essa contiene, si può precedere l'esperienza di qualche anno, e giudicare delle proprietà di tutte quelle acque, l'analisi delle quali presentano esattamente gli stessi principj.

IV. Per assegnare alle fabbriche, e manifatture quelle, che loro convengono.

V. Per correggere l'acque impure quando non se ne abbiano altre, e per separarne le materie eterogenee, che si oppongono all'effetto, che se ne desidera. (2)

VI. Per

(2) L'acqua che è impura si corregge facendola bollire con un poco d'acido vitriolico, unendola a quest'acido senza ebullizione, distilladola, infondendovi per qualche poco di tempo della radice di calamo aromatico. (TOFANI)

VI. Per comporre artificialmente le acque migliori, quando non si possono avere naturali in quantità bastante.

§ III. *L' Analisi esatta delle Acque è uno dei problemi i più difficili, che abbia la Chimica.*

La ricerca d'un corpo inviluppato, e nascosto da un altra sostanza è tanto più difficile, quanto minor quantità vi se ne trova. Si ottiene per via secca $\frac{1}{12000}$, e qualche volta più; ma nell'Analisi dell'Acqua bisogna bene spesso scoprire $\frac{1}{50000}$, e qualche volta ancora fino $\frac{1}{100000}$.

La separazione ancora presenta molte difficoltà. La somma delle parti eterogenee dell'acqua qualche volta non arriva a $\frac{1}{6000}$ della massa, che non ostante si trova composta di sei, sette, o otto differenti sostanze, che sono mescolate, e confuse, e delle quali fa d'uopo determinare il carattere, e la quantità.

Si aggiunga che qualcheduna di queste sostanze sono sì sottili, che sfuggono ai nostri sensi; che altre sono volatili, e si evaporano; che vi sono infine dei principj, che si decompongono nell'analisi, e che non si possono raccogliere se non con metodi particolari.

Parrebbe a prima vista che una differenza di qualche grano in una misura Svedese

non dovrebbe produrre gran cambiamento sulla virtù d' un acqua, ma l' esperienza ha dimostrato il contrario.

Questo deve bastare per far vedere l' estrema difficoltà di queste analisi per le persone meno versate nella Chimica; coloro eziandio che hanno già precorsa questa scienza abbisognano di uno studio particolare per non ingannarsi, in molte occasioni. Avrebbe dunque giustamente il torto chi si immaginasse di potere far tutto in tale occasione colle noci di galla, e col siroppo di viole mammole.

Accennerò la strada, che mi è parsa la più sicura in queste operazioni; ma stimo necessario di far prima conoscere le sostanze eterogenee, che ordinariamente si trovano nelle acque fredde.

§ IV. *Sostanze eterogenee contenute nell' Acque.*

Le acque contengono qualche volta delle sottilissime particelle selciose, calcarie, magnesiache, e argillose, le quali formano delle continue deposizioni, o tartari (3). L' argilla di-

(3) Fra le deposizioni terree dell' acque è celebre quella, che si vede nella bassa Ungherìa non molto discosto da Schemnitz, ove una sorgente di acque termali ha formato con una terra marziale, che ha deposto appoco appoco un intiero Colle, sopra del quale adesso si vedono alcune abitazioni, ed una Chiesa, come riferisce Scopoli. (TOFANI)

diminuiſce la loro limpidità, e produce un colore che s' avvicina a quello dell' opale, l' altre non vi inducono cambiamenti così ſenſibili, perchè la piccolezza delle loro molecole, e l' acqua, che le circonda le rende quaſi traſparenti. Quando eſſe ſono baſtevolmente attenuate acquiſtano ſuperficie baſtante, reſpettivamente al loro peſo, perchè l' attrito che dovrebbero ſuperare precipitandoſi ſia maggiore, o eguale alla forza di gravità ſpecifica; e quando una volta vi ſono ſtate ſoſpeſe rimangono in tale ſtato finchè ſuſſiſtono queſte condizioni.

Riferirò le ſoſtanze che ſono tenute in diſſoluzione, e che ſono unite più intimamente o fra loro, o coll' acqua; e indicherò nel tempo ſteſſo i paragrafi, ove ſi parla nel ſeguito di queſta Diſſertazione della maniera di riconoſcerle, e di determinarne le quantità.

L' *Aria pura* eſiſte nella maggior parte delle acque, e ne contengono quaſi un pollice cubico per ciaſcheduna miſura Svedeſe (4). Si ſepara colla cottura, e colla macchina pneumatica, e inſenſibilmente la riprendono dall' ammosfera. (§ VII, S; VIII, A, B).

L' *Aci-*

(4) Le ricerche più eſatte ſulla quantità e qualità dell' aria reſpirabile, che ſi contiene nell' acque di fiume, di fonte, e diſtillate ſi devono all' Ab. Fontana. Ha egli veduto che l' acqua della Senna di Parigi conteneva $\frac{1}{28}$ del ſuo volume di aria, metà della quale era fiſſa, metà era più pura della am-

L' *Acido aereo* si trova parimente in tutte le acque (5) ma in quantità molto differenti, cioè da $\frac{1}{100}$ fino ad un volume eguale; s' inalza coll' aria pura sotto il recipiente della macchina del vuoto, e dilatandosi aumenta il numero delle bolle. Dà all' acqua un sapore fresco, piccante grato, e salubre (§ VI, A, B, C; VII, A, F, K, S; VIII, A, B, C, D).

L' *Aria infiammabile* qualche volta si inalza dalle acque, pure non vi si trattiene; essa

ammosferica. L' acqua della fontana d' Arcueil gli ha somministrata dell' aria parte fissa, e parte più pura della comune ammosferica non solo, ma ancora più pura di quella ottenuta dall'acqua della Senna. Circa la quantità delle arie ha osservato che non è vero come dice Bergman che le acque comuni contengano un pollice cubico per misura Svedese (detta da lui *Cantharus*) di aria respirabile, che sarebbe circa $\frac{1}{132}$, ma in quantità maggiore del doppio, vale a dire almeno di $\frac{1}{60}$ del totale. L'istessa quantità di aria ma deflogisticata ha trovata nell'acqua distillata, ed ha osservato in questa occasione un nuovo carattere distintivo fra l'aria comune, e l'aria deflogisticata, perchè ha veduto che l' acqua della Senna, bollita per lungo tempo, nello spazio di 40 giorni aveva assorbita $\frac{1}{14}$ del suo volume d' aria deflogisticata, mentre la stessa acqua nello stesso intervallo di tempo non ne aveva assorbita che $\frac{1}{21}$ di aria comune. (TOFANI)

(5) L'acqua di alcuni pozzi di Parigi ha data dell' aria fissa, e dell' aria più, o meno flogisticata. (TOF.)

essa proviene dal terreno, e passa alla loro superficie (6).

Gli altri Acidi liberi non si trovano nell' acque che accidentalmente (§ VI, C; VII, A, H; VIII, D).

L' *Alcali vegetale* vi è di radissimo, e quasi sempre unito ad altre sostanze (§ VI, C; VII, B, C); qualche volta unito cogli *acidi vitriolico*, e *marino*, e più spesso coll' *acido nitroso* (§ XI, B, 1, 2, 3).

L' *Alcali minerale* vi si trova all' opposto frequentemente unito o all' *acido aereo*, o all' *acido vitriolico*, o all' *acido marino* (§ VII, F; XI, B, 1, 2, 3).

L' *Alcali volatile*, che si riscontra talora nelle acque è probabilmente loro somministrato da sostanze vegetali, e animali, che si sono decomposte. (§ VI, B, C; VII, B, C; VIII, F).

La Terra pesante può trovarvisi unita all' *acido marino* (§ VII, F, L; X, D, 6; XI, B, 4).

La Calce si trova frequentemente unita cogli acidi o *aereo*, o *vitriolico*, o *nitroso*, o *marino* (§ VII, G, X, D; XI, A, C).

La Magnesia non vi è così comunemente; non ostante vi si trova qualche volta o la *magnesia aerata*, o il *vitriolo di magnesia*, o il *nitro di magnesia* o il *sal marino di magnesia* (§ X, D; XI, A, B, 4).

L' *Ar-*

(6) Vedi le Lettere di Volta sull'aria infiammabile nativa dalle Paludi. (TOFANI)

L' Argilla vitriolata, o l' allume non vi si trova che raramente (§ VI, C; VII, N; X, D; XI, B, 4).

Il *Ferro* è fra tutti i metalli quello, che si trova più comunemente, e qualche volta *aerato* (§ VI, F; VII, D, E; X, D, 4) qualche volta in istato di *vitriolo marziale*, e talvolta in istato di *sal marino marziale* (§ XI, B, 5).

Il *Rame* non è ancora stato ritrovato che come *vitriolo di rame* (§ VI, A, F; XI, B, 5.)

L' *Arsenico* vi si trova raramente, ed in forma di calce (7) (§ XI, B, 5).

L' acque sono ancora qualche volta cariche di una *materia Estrattiva* proveniente dalle sostanze vegetali, ed animali, che si trovano nelle viscere della terra, da ciò ne viene che sono soggette a putrefarsi quando ve ne è una certa quantità (§ VI A; VII, P).

Si trova ancora, e soprattutto nell'acque termali, e qualche volta nelle acque marziali fredde qualche cosa d' *epatico*, ma per lo più di tal sottigliezza, che si evapora istantaneamente all' aria libera, e che non si palesa

---

(7) Scopoli nella sua traduzione di Macquer riporta che le Terme di Acqui analizzate ultimamente dal Malacarne abbiano dopo la distillazione, e la concentrazione lasciato un poltiglio squamoso e bigio-scuro, che imbianchiva l' oro a cagione del mercurio, che conteneva, e che ripetuto per la terza volta l' esperimento, ha ottenuto lo stesso resultato. (TOFANI)

ſa ſe non che per mezzo dell' odore (§ VI, B). Il vero fegato di zolfo di rado vi ſi trova, e il vapore il quale ſembra indicarlo non è che zolfo ridotto in fluido elaſtico coll' intermedio del flogiſto, e della materia del calore, come ho dimoſtrato in una Memoria ſu i prodotti del fuoco ſotterraneo. Fra poco vedremo come poſſa ſepararſene lo zolfo. (§ VII, F, T).

Non ho potuto ſcoprire nelle acque alcun veſtigio ſicuro di *Olio bituminoſo*, e difficilmente con loro ſi meſcola ancora mediante gli alcali: Il petrolio agitato coll' acqua diſtillata vi galleggia di nuovo ſubito che è in quiete; non niego che eſſa ne ritenga un grande odore ancora dopo averla filtrata; ma la diſſoluzione di nitro mercuriale non dà alcun precipitato (§ VII, P).

Le acque non ricevono mai tutte in una volta queſte ſoſtanze eterogenee; le une ne contengono di più, le altre di meno; così l' acque delle meteore, le acque terreſtri, e le acque del mare contengono diverſi principj.

La *Neve* aſconde una piccoliſſima porzione di ſal marino calcario, e dà qualche debole indizio di acido nitroſo; ſciolta recentemente è aſſolutamente priva d' aria, e di acido aereo, ſoſtanze che eſiſtono più, o meno in tutte le acque: Potrebbe mai a caſo da ciò dipendere l' eſſere nociva agli animali?

L' *Acqua Piovana* è alterata ordinariamente dalle ſteſſe ſoſtanze, ma in doſe maggio-

giore. E' evidente che le trova nell'ammosfera, dalla quale in certo modo netta tutte le immondizie, perciò non si raccoglie mai pura: quando le pioggie e le nevi hanno continuato per più giorni, l'acqua e la neve sono assai più pure.

Le *Acque* di *Fonte* contengono poco di eterogeneo quando sono pure, altrimenti vi si trova della terra calcaria, del sal marino calcario, del sal comune, e talvolta un poco d'alcali. Quelle che si chiamano minerali contengono ancora della selenite, della magnesia aerata, del vitriolo di magnesia, del vitriolo marziale, del ferro aerato, ec.

L'Acque di Fiume sono spesso dal loro moto purificate in modo che non contengono se non che della terra calcaria, del sal comune, e qualche volta un poco d'alcali. Sono comunemente più leggiere che l'acque di fonte, e tanto più pure, con quanta più violenza si muovono, e quanto più è duro il loro fondo.

L'Acque dei Pozzi somministrano in maggior quantità le materie sopra rammentate, e spesso ancora della selenite, e del nitro.

Le Acque dei Laghi sono meno limpide, e più pesanti; esse formano spontaneamente una deposizione terrea; possono contenere tutte le sostanze sopra indicate, e per ordinario sono alterate dalla materia estrattiva.

L' Acque delle Paludi essendo dotate di minor movimento sono eziandio meno limpi-

pi-

pide, più ſporche, e più cariche di materia eſtrattiva, che ſpeſſo dà loro un colore più, o meno giallo-ſcuro (8).

L'Acque del Mare contengono del ſal comune, del vitriolo di magneſia, del ſal marino di magneſia, della ſelenite, e molta materia eſtrattiva prodotta in parte da quel gran numero di animali, che in eſſe vivono, muoiono, e ſi decompongono, in parte riunitavi dai luoghi più elevati della terra (9).

Donde vengono queſte eterogenee ſoſtanze, che trovanſi così meſcolate all'acqua? donde ricevono eſſe i loro diverſi gradi di calore? Queſte queſtioni ſono da me trattate nell' eſame dei prodotti del fuoco ſotterraneo.

§ V.

---

(8) E' facile il giudicare l' infelice ſituazione di certi popoli, i quali hanno vicine delle paludi, dei laghi, e dei terreni i quali ſono ſpeſſo inondati, coſtretti eſſendo a ſervirſi quotidianamente dell' acque delle loro ciſterne, e pozzi, nei quali poſſono introdurſi acque infeſtate da quelle ſoſtanze, che i laghi, e le paludi contengono (TOFANI).

(9) Avendo veduto che l' acqua dolce ſi amareggiava dal reſiduo della diſtillazione dell' acqua di pece, e dall' unione del ſal marino, e di ſoſtanze bituminoſe, ſi è creduto che l'acqua del mare ripeteſſe il ſuo ſapore amaro da queſte ſoſtanze. Ma non vi ſono forſe altre ſoſtanze amare che non ſono bituminoſe? Il vitriolo di magneſia è di queſto genere. (TOFANI)

§ V. *Vi ſono due maniere di eſaminare le Acque, l' una coi reagenti, l' altra coll' evaporazione.*

Le reazioni, e l' evaporazione ſono i due principali metodi, che ci fanno conoſcere le parti eterogenee delle acque. Si chiamano reagenti quelle ſoſtanze, l' addizione delle quali cambia inſtantaneamente o almeno prontiſſimamente il colore, e la traſparenza dell'acque, e per cui paleſano i principj, che in loro ſi ritrovano. I reagenti riſparmiano molto tempo, ma non pongono nel caſo di portare un ſicuro giudizio, quando ſi tratti particolarmente di determinare le quantità. Poſſono eſſi non oſtante, come io farò vedere, ſervire con qualche vantaggio a determinare il valore di queſte quantità peſando i precipitati, quantunque ſino ad ora non ſianſi con tale ſcopo adoprati.

Il ſecondo metodo conſiſte in ſeparare con evaporazione, e diſtillazione le materie contenute nell' acqua.

Quando ſi ha il tempo, che ſi richiede, e ſi vuol fare un analiſi più eſatta ſi deve procedere con tutti due queſti metodi a un tratto, perchè le prove che ſe ne deducono s' avvalorano ſcambievolmente, ed i reagenti accennano come deveſi condurre l' evaporazione.

Biſogna ancora che la ſinteſi confermi l' ana-

l' analisi perchè non vi resti la minima incertezza.

Si deve adoprare per far ciò l' acqua di neve la più pura distillata, dopo avere all' aria libera perduto il suo odore empireumatico; e vi si aggiungono le sostanze eterogenee, che l' analisi ha trovate, ed in una giusta proporzione, dopo di che questa acqua artificiale deve in tutti i saggi corrispondere all' acqua naturale.

§ VI. *Si devono osservare le qualità fisiche.*

Vi sono diverse qualità, che senza interruzione si palesano ai nostri sensi, le quali non sono da trascurarsi per giudicare del carattere delle acque.

A) *L' occhio* distingue molte di queste qualità.

La Limpidità, simile a quella del cristallo annunzia una gran purezza, mentre all'opposto il colore scuro indica chiaramente un grossolano miscuglio di parti eterogenee, che fanno ostacolo al passaggio della luce; l' acqua che passa attraverso della sabbia è per lo più chiarissima, e al contrario quella, che scorre su dei fondi argillosi, e limosi non lo è mai perfettamente.

L' acqua buona è senza *Colore*, ma non ne viene che tutta l' acqua priva di colore sia buona. Il colore *oscuro* che tende al rosso, o al giallo si trova nell' acque stagnanti,

e può venire o dal ferro, o da una materia estrattiva, e forse qualche volta da una materia grassa. Il color *azzurro* manifesta il vetriolo di rame, il color *verde* il vetriolo di ferro, e così degl' altri.

Si giudica che un acqua contenga dell' acido aereo in abbondanza, quando l' agitazione sprigiona molte bolle d' aria.

B) La buona acqua è senza *Odore*; quella che è caricata d' acido aereo esala un vapor sottile soffocante; quella che contiene un poco di fegato di zolfo ha un odore simile a quello delle uova putride, e della deflagrazione della polvere da cannone; le acque corrotte, e stagnanti si manifestano colla loro fetidità.

C) Quanto più l' acque sono prive di *Sapore*, tanto più sono migliori; pure coloro, che hanno un gusto fine, ed esercitato osservano qualche diversità fra quelle ancora, che sono le più pure. L' acido aereo gli da un *piccante* gustoso. L' *amarezza* indica il sal di Glaubero, il nitro, il vitriolo di magnesia, il sal marino calcario. La calce, e la selenite si palesano per mezzo di una leggiera *austerità*, l'allume per mezzo di un *sapore dolce stitico*, il sal comune con un *sapore salato*, l' alcali con un *sapore lissiviale*, il rame con un *sapore* che gli è *proprio*, e il ferro con un *sapore* d' *inchiostro*.

D) *La gravità specifica* può servire a valutare la quantità delle materie eterogenee, ma

ma un tal resultato non è sempre esatto, almeno in certi casi.

Non ostante è generalmente vero che l'acque le più leggiere sono più pure delle più gravi; se ne forma un retto giudizio alla bilancia idrostatica, e coll'areometro: in mancanza di questi istrumenti si paragona il loro peso con quello dell'acqua distillata, o con quello dell'acqua di neve purissima, pesandola esattamente in una boccia di vetro di collo stretto, e ripiena fino a un punto contrassegnato. Più è grande la boccia di vetro più esatto sarà il peso, pure basta che contenga almeno uno, o due quarti (*a*), perchè le quantità maggiori richiedono pesi più grossolani, i quali sono in conseguenza meno esatti.

In qualunque maniera poi si faccia quest' esperimento è di necessità assoluta che le acque da paragonarsi fra loro abbiano lo stesso calore, altrimenti i resultati sono indubitatamente erronei.

E) *La temperatura* ancora deve osservarsi

 con

(*a*) La misura Svedese (chiamata in Latino *Chantarus*) contiene otto quarti, e ciascun quarto $12\frac{1}{2}$ pollici Svedesi Decimali o Geometrici. (BERGMAN)

* I cento pollici cubici Svedesi di questa misura corrispondono a 131 e $\frac{658706952}{1309338584}$ pollici cubici Francesi; e i 48 pollici cubici Francesi della Pinta di Parigi equivalgono 36 e $\frac{6402520 12}{1728000000}$ pollici cubici Svedesi. Vedasi la nota che segue a pag. 38. La misura Svedese dunque è alla Pinta Parigina :: $131 \frac{972}{1000}$: 48, oppure una di queste misure Svedesi equivale presso a poco a 2 pinte, e $\frac{3}{4}$ (MORVEAU)

con un buon Termometro, esaminando se in tutto l' anno abbia lo stesso calore, ovvero se segua le vicende dell' ammosfera? se nell' inverno si agghiacci? Se l' acque termali separino da loro stesse qualche cosa nel raffreddarsi? Se raffreddate che sieno, l'odore, e il sapore s' indeboliscano, o pure affatto svaniscano?

F) *Le qualità del luogo* non sono assolutamente da trascurarsi. A queste deve aggiungersi la situazione tanto rapporto alla geografia politica, che naturale, l' altezza del terreno circonvicino, e la di lui natura. Deve ancora osservarsi se la quantità dell' acqua sia in tutto l' anno costante, o se nel tempo di siccità, o di pioggia diminuisca, e si accresca? Se sia stagnante, se scorra velocemente, o tardamente, quante date misure per ora ne scorrano? quante sieno le polle donde scaturisce? ec.

E' necessario esaminare se depongono queste acque nel loro alveo sostanze saline, terree, o ruggini di rame, ed ocracee? Se i corpi che vi s' immergono si rivestano d' una crosta? Se nei contorni si vedano delle efflorescenze saline? Se nei condotti, e alle volte ci si sublimi dello zolfo? Se esse sgorghino della polla tranquillamente, o con una sorta d' ebullizione ec.

Infine giova osservare se crescano nella fonte medesima dei vegetabili? quali sieno? se vi siano degli insetti ec.

§ VII.

§ VII. *Reagenti principali*.

A) *La tintura di Laccamuffa* si fà col rinchiuderla in una pezzetta di tela bianca, e coll' immergerla nell' acqua distillata. L' acqua diventa subitamente azzurra, ma osservata alla luce apparisce violetta; se appoco appoco vi si aggiunge dell' acqua, la tinta rossa, che l' alterava si diminuisce, e finalmente si perde affatto, ed in tale stato può manifestare la più piccola particella di acido libero, il quale la fa passare sull' istante dall' azzurro al rosso. Un solo grano di acido vetriolico concentratissimo può convertire sensibilmente in rosso 172300 grani ovvero 408 pollici cubici Geometrici di questa tintura perfettamente cerulea (*a*).

Bisogna adoprare in queste esperienze sempre lo stesso vaso di vetro o almeno uno quasi simile, poichè la diversità del diametro può indurne delle varietà, quando si riguarda la massa facendovi passar la luce. Io mi soglio servire in questi esperimenti

 d' un

(*a*) La libbra farmaceutica di Svezia è composta di 12 once, e l' oncia di 480. grani. (BERGMAN)

* Questa libbra è a quella di Parigi :: 7416 : 10193 $\frac{1}{3}$; così la libbra Svedese equivale a 11 once, 5 grossi, 8 grani $\frac{69467}{81547}$ peso di Parigi. L' oncia Svedese ha 558 grani $\frac{2165529}{2935692}$ peso di Parigi. Il grano Svedese ha $\frac{146229681}{281826392}$ dei nostri grani e appresso appoco a $\frac{21}{128}$ (MORV.)

d' un vaso di vetro cilindrico, e che ha di diametro, 17. linee. (*a*)

In certi casi si può adoprare la carta tinta colla laccamuffa cotta con un poco d'amido. La carta così preparata immensa in una misura Svedese di acqua distillata, in cui vi siano 12 grani di acido vetriolico concentrato diventa subito rossa; quando si è cambiata in rosso coll' aceto distillato palesa ancora l' alcali, recuperando per mezzo di questa sostanza salina ora più, ora meno il primo colore azzurro. La stessa carta azzurra è capace ad accennare la presenza dell' alcali rendendone più saturo il colore. L' acqua distillata, che tiene in dissoluzione 40 grani per misura Svedese di cristalli di soda restituisce il colore azzurro a questa carta cambiata in rosso dall' aceto; una quantità di alcali molto minore basta per inscurire il suo colore rosso.

Non ostante non si può fare ammeno della tintura, a motivo della di lei estrema sensibilità. L' acqua saturata di acido aereo non cambia la carta tinta colla laccamuffa, ma una parte di acqua acidula cangia in rosso 50 parti di questa tintura distintamente. L' istesso fa un grano di acido vetriolico concentratissimo, mescolato con 3445 grani di

(*a*) Il piede Svedese ha 10 pollici, e il pollice 10 linee (BERG.)

* Il piede Svedese paragonato a quello di Parigi è di 10 Pollici $\frac{9060}{1094}$ e il pollice Svedese di 1 pollice Parigino e $\frac{106}{1094}$ (MORV.)

di acqua diſtillata; così poſto che le gravità ſpecifiche dell' acqua diſtillata, dell' acido vetriolico concentratiſſimo, e dell' acido aereo ſieno fra loro come 1, 2, e $\frac{18}{10000}$, ſi poſſono in certa maniera paragonare le forze di queſti acidi; poichè col calcolo ſi trova che ſono a peſo eguale come 3445 : 555, o $6\frac{1}{5}$: 1, ma a volume eguale come 6890 : 1.

B) *La Tintura acquoſa di Legno Braſile* è roſſa, ma facilmente ſi cangia in cerulea dalle ſoſtanze alcaline. La carta colorata con queſta tintura facendola cuocere con un poco di amido bianco è roſſa egualmente, ed è idonea beniſſimo ad oſſervare queſte reazioni, onde ſi può tralaſciare di ſervirſi di queſta tintura, la quale richiede per eſſere poſta in opera un apparato più incomodo. Un grano di alcali di ſoda criſtallizzato di freſco ſciolto in 4295 grani di acqua, ovvero 10 grani di queſto ſale diluti in una miſura Svedeſe di acqua diſtillata, il che è lo ſteſſo, ſono capaci di dare a queſta carta un colore ceruleo, per dire la verità debole aſſai, ma non tanto difficile a diſtinguerſi; anzi un occhio aſſuefatto lo conoſcerà ſe vi ſiano ſoli 6 grani di ſale di ſoda: gli acidi tingono in giallo la carta tinta col braſile, e le reſtituiſcono il colore, quando è alterata dagli alcali (10).

(10) Fra le molte altre ſoſtanze vegetali, che ſi poſſono adoprare per oſſervare i cambiamenti dei colori,

Vi è luogo a credere che il legno conosciuto in Francia sotto il nome di Brasile (fernambouc più comunemente in Italia Verzino) non è lo stesso che quello, di cui quì parla Bergman, perchè non si può dubitare della sua esattezza in una osservazione di tanta importanza; pure non ho potuto fare una tintura, che desse i cambiamenti di colore da lui annunziati. Dopo averlo tentato vanamente con tutti i legni di Brasile che ho potuti trovare in commercio mi sono indirizzato a Valmont de Bomare, che si è compiaciuto di procurarmene del legittimo, o almeno di quello, che possedesse le qualità, per le quali si era convenuto di distinguere questa specie di legno Brasile, e sopra

---

colori indotti dagli acidi e dagli alcali, ci pare che senza dubbio meriti d' essere rammentata di nuovo quella pellicina rossa che copre la parte superiore dei ravanelli la quale tinge di turchino la carta, e quest' ultima dagli alcali si cambia in verde, cogli acidi in rossa; abbiamo detto ancora che per un sensibile reagente in questo genere Watt ha proposto il sugo delle foglie di cavolo cappuccio.

Se quella preparazione a cui i Chimici hanno dato il nome di Camaleonte minerale, per la facilità che possiede di cambiare di colore al contatto di varie sostanze, non fosse così poco capace d' indicare una materia esclusivamente da un' altra, si potrebbe porre nel numero dei reagenti; ma la facilità colla quale si cambia in rosso tanto alla presenza del tartaro vitriolato, del gesso, e dell'allume, del sal d'Epsom, quanto alla presenza del nitro, del sal marino, del sublimato corrosivo, del sale ammoniaco, e dell' aria fissa, fa si che non si possa dall' effetto delle sue reazioni formare un certo giudizio. (TOFANI)

pra del quale non poteva esservi conseguentemente dubbio alcuno. Ecco i resultati dei miei sperimenti.

La tintura di questo legno è di un rosso, che pende al giallo; la carta sulla quale si è fissata per mezzo d'un poco d'amido, comparisce effettivamente d'un rosso più deciso, ma per quanto si versi dell'alcali nella tintura, o si aggiunga della tintura nell'acqua più, o meno saturata di alcali, o che nell'alcali disciolto s'immerga la carta tinta di rosso, invece di prendere questa tintura un color ceruleo passa al rosso vinato, e la carta acquista soltanto un color porporino, o violaceo; quando sono state così alterate gli acidi restituiscono alla carta, e alla tintura il loro primo colore, ed eccedendo un poco la dose d'acido necessaria per saturare l'alcali, istantaneamente si coloriscono di giallo.

Delaval nelle sue ricerche esperimentali sulla causa dei cambiamenti dei colori ec. (pag. 53. della traduzione Italiana 1779.) assicura che l'infusione del legno Brasile, e Campeggio diventa porporina per l'addizione dell'alcali, e che il sugo rosso dell' uve di Corinto gli ha dati i medesimi resultati (vedi Delaval. pag. 53., e seguenti). (MORVEAU)

C) La *tintura acquosa di Curcuma* è più o meno cambiata in color rosso scuro dai sali alcalini. La carta colorita con la Curcuma ha la stessa proprietà, onde si può trascurare la tintura. Un solo grano d'alcali di soda recentemente cristallizzato sciolto in 859 grani d'acqua stillata scurisce sensibilmente il color giallo di questa carta; e gli acidi le restituiscono il color giallo. Le alterazioni prodotte dall'alcali volatile sopra tutte le carte

te

te colorate, e le tinture fparifcono prontamente.

Quefti tre Reagenti fono utili, il primo principalmente per gli acidi, i due altri per ifcoprire gli alcali. E' vero che ancora la tintura di Laccamuffa, cambiata in roffo dagli acidi può manifeftare egualmente gli alcali, talmentechè fi potrebbe riputare inutile la carta tinta colla Curcuma, e col Brafile: ma bifogna offervare però che queft' ultimo è il più fenfibile di tutti i reagenti, e anzi che è capace ad indicare fino la terra ponderofa calcaria, e magnefiaca fciolte nell' acque dall' acido aereo: fe la tintura di Curcuma è un reagente più tardo, ha però il vantaggio di accennare in qualche maniera relativamente la quantità, e fe qualche volta viene l' occafione, o la neceffità di offervare i cambiamenti dei colori al lume di candela fi diftinguono più facilmente le mutazioni, che vi fono prodotte dai fali alcalini.

Ecco che non vi è bifogno alcuno del firoppo di viole mammole. I. Perchè non fe ne trova mai del legittimo, almeno in Svezia. II. Perchè è fottopofto a divenire roffo per una fermentazione fpontanea. III. Perchè non folo fi tinge in verde dai fali alcalini, ma ancora dal ferro, il che impedifce di potere con ficurezza concludere dal cambiamento del reagente circa la natura della foftanza, che fi efamina.

Sotto

Sotto il nome di ſiroppo di viole mammole ſi vendono in Francia dei ſiroppi coloriti colla Laccamuffa, e profumati con un poca d'iride Fiorentina; ma è facile di riconoſcergli verſandovi la diſſoluzione di ſublimato corroſivo, che arroſſa queſte tinture, mentre che il vero ſiroppo di viole mammole ſi cambia da queſto ſale metallico in color verde. Ciò moſtra quanto ſia importante d' aſſicurarſi della qualità dei reagenti che ſi adoprano: ma non ſi potrebbe forſe conchiudere che eſſendo il ſiroppo di viole mammole in certi caſi particolari dotato di proprietà differenti dagli altri reagenti analoghi, è un iſtrumento di più, che non deve traſcurarſi in quei caſi, ove non ſi arriva a qualche certezza ſe non che per mezzo delle conformità di un numero di reſultati.

Neuman, e il Conte di Saluzzo hanno oſſervato che il ſiroppo di viole mammole paſſava dal verde al giallo, quando l' alterazione indottavi naſceva da dei liquori alcalini, e che quando il colore verde ſi manteneva era ſegno piuttoſto della preſenza di ſali neutri, come il tartaro vetriolato, il ſale di Glaubero, il nitro, il ſal marino, il ſale ammoniaco ec. (*Ved. Memorie della Reale Società di Turino Tom. III.*) (MORVEAU)

La regola generale che tutte le tinture azzurre vegetabili ſi cambino in roſſe cogli acidi, ed in verdi cogli alcali è ſottopoſta a due eccezioni, che fino ad ora ſi conoſcono. La laccamuffa ſi ſcuriſce dagli alcali, e l'acido vetriolico diſcioglie l' indaco ſenza che queſt' ultimo perda il ſuo colore turchino. I ſughi azzurri di diverſi vegetabili non ſono alterati dagli acidi e dagli alcali ſempre egual-

egualmente, il che somministra la maniera di esaminarne la progressione, la quale quando una volta fosse posta in chiara luce potrebbe misurare le forze respettive di questi sali. L'acido aereo puro non ha veruna azione fuori che sulla tintura di laccamuffa; L'aceto distillato altera il siroppo di viole mammole, ma non già la carta azzurra, in cui s'involgono i pani di zucchero, ma questa è alterata dagli acidi più forti, e così del resto. Si dovrebbe ancora mescolare l'acido vetriolico e l'alcali a diverse dosi coll' acqua pura, e tener conto delle varietà d'efficacia, che queste mescolanze esercitassero sopra dei medesimi sughi, perchè il paragone degli effetti potesse dopo servire a determinare in qualche maniera le qualità incognite degli acidi, e degli alcali. Questo sarebbe un utilissimo lavoro, ma richiederebbe ancora una lunghissima serie di esperienze.

D) La *Tintura di Galla* si fa polverizzando le galle, tenendole in digestione nello spirito di vino fintantochè siasi saturato. Si può preparare ancora coll' acqua, ma è sottoposta allora a muffare. Questa tintura serve a scoprire il ferro disciolto, il quale si precipita lentamente, ed a cui dà un colore di porpora, quando vi se ne mette in piccola quantità, ma quando se ne aggiunga una dose maggiore il miscuglio passa al color nero. Una sola goccia di questo liquore infusa in una misura di acqua distillata, in cui vi sieno

no disciolti tre grani di cristalli di vitriolo marziale fa comparire una tinta sensibilmente porporina in cinque minuti, ed in questi tre grani di vitriolo marziale non vi è se non che $\frac{1}{24}$ di grano di ferro.

E) L' *Alcali flogisticato* si prepara ottimamente facendo bollire in una sufficiente quantità di acqua una parte di alcali di tartaro con quattro parti di azzurro di Berlino. Dopo avere saturato il liquore con un acido qualunque, si filtra per liberarlo da qualunque piccola porzione di azzurro di Berlino (11). E' comodissimo per palesare le minime quantità di ferro (12). Una misura d'acqua distillata, in cui

(11) Scopoli ha prese 1440 parti di lissivio Prussiano, e dopo averci aggiunto dell'aceto distillato ha veduto che esposto al sole deponeva degli atomi di azzurro di Berlino, e non ostantechè da qualche tempo più non deponesse dell'azzurro, e fosse limpido come l' acqua, coll' affonderci dell' acido marino si tingeva di colore verde-azzurro. (TOFANI)

(12) Che il flogisto solo unito all'alcali sia quello, che formi un liquore capace di tingere in azzurro la calce marziale è sottoposto a qualche obiezione. Per esem. se si lascia esposto all'azione del fuoco per alcune ore dell'alcali deliquescente con della polvere di carbone, si formerà per lissiviazione un liquore, che non tinge in azzurro il ferro; ma se l'alcali fisso si calcina colla polvere di carbone e con sale ammoniaco il lissivio, che se ne ottiene allora forma col vetriolo marziale l'azzurro di Berlino. Distillando l'alcali Prussiano Scopoli ha ottenuto dell'alcali volatile, per mezzo del quale ha potuto formare un' az-

cui vi sia disciolto un grano, o due al più di vetriolo marziale con una sola goccia di alcali flogisticato si mostra distintamente colorata di un bell'azzurro. Gode questo lissivio del vantaggio di precipitare ancora gli altri metalli: per esempio il rame in colore rosso-bruno, il magnesio di color bianco ec.

Le dissoluzioni d'antimonio sono colorate d'azzurro egualmente che quelle del ferro(13). Vedasi la ta-

azzurro Prussiano col ferro sciolto in un'acido. Questa osservazione è analoga a quella di Westndorff, a cui l'acqua raccolta dalla distillazione del lissivio estratto dall'alcali fisso calcinato col sangue precipitava il ferro di colore azzurro. Wiegleb intraprese nuove esperienze per accertarsi di qual colore si precipitasse il ferro, dall'acqua, che si ottiene nelle distillazioni di sostanze animali, e vegetali, ed osservò che coll'acqua distillata dal sangue, dalla colla, dalla saliva, dalle corna, dalle ossa, dall'orina, dalla cocciniglia, precipitava in azzurro il ferro, come l'acqua distillata dalla scabbiosa, dalla cicuta, dalla coclearia, dalla cipolla, dall'assenzio ec. Dall'altra parte sembra incontrastabile che la proprietà di tingere il ferro in azzurro dipenda, almeno principalmente dal flogisto della sostanza colorante. Difatti quanto più questo è copioso, più carico ancora è l'azzurro, quanto è minore la sua quantità tanto più l'azzurro s'accosta al verde. L'indaco spogliato in parte del suo flogisto dall'acido vetriolico s'accosta al verde. La Resina di Guaiaco più flogisticata dall'etere nitroso acquista un colore azzurro. (TOFANI)

(13) Dall'Esperienze di Girtanner riportate da Crell risulta che l'alcali vegetale saturato dalla materia colorante dell'azzurro di Berlino forma colle calci dello

tavola dei colori di tutti i precipitati metallici fatti coll'alcali flogisticato nel Tom. III. degli *Elemens de Chymi. de Dijon* pag. 160. Gioannetti per separare l'azzurro di Berlino, che ordinariamente si trova nell'alcali flogisticato consiglia di farlo evaporare dopo averlo soprassaturato di aceto distillato, di sciogliere la massa che resta, e di filtrare la dissoluzione, o meglio ancora di neutralizzare l'alcali flogisticato colla dissoluzione di allume, filtrare il liquore, e separare in seguito tutto il tartaro vetriolato, che si è formato (14). (ved. *Anal. des eaux de S. Vincen. ec. Turin* 1779 pag. 21. (MORVEAU)

F) *L' Acido Vetriolico concentrato* versato nell' acqua vi produce nel momento un precipitato di spato pesante, quando l' acqua tenga disciolta un poca di terra pesante, il che accade rarissimamente (§ IV) . Quando dall' acqua si sviluppa una quantità di bolle è indizio di una porzione notabile d' alcali, di calce, o di magnesia tenuta in dissoluzione dall'acido aereo. Vi bisognano alme-

dello zinco, del cobalto, dell'oro, e del regolo d'antimonio unito all'acido nitroso, vitriolico, e all'acqua regia un azzurro di Berlino; e che il ferro non si tinge in azzurro se non quando è disciolto da un acido; ripetute però le Sperienze di Girtanner è stato sospettato che il di lui alcali Prussiano non fosse puro, per non essersi ottenuto veruno azzurro dalle predette calci metalliche escluso il ferro. (TOFANI)

(14) Baumé crede che basti per rettificare l'alcali Prussiano il digerirlo coll' aceto distillato, filtrarlo, e saturare l' aceto con tanto alcali fisso deliquescente. (TOFANI)

meno 390 grani di criſtalli di ſoda per miſura Svedeſe perchè naſca una ſenſibile effervescenza, e queſta quantità di alcali di ſoda non ſarebbe baſtante a produrla ſe ſi adopraſſe l' acido marino il più concentrato. Gli altri acidi poſſono ſervire allo ſteſſo oggetto, ma l' effetto ſarà meno coſpicuo, non potendo concentrarſi tanto quanto il vitriolico. Pure lo ſpirito di nitro concentrato è utiliſſimo per paleſare lo zolfo delle acque termali, che hanno un odore epatico. In fatti queſt' acido precipita lo zolfo impoſſeſſandoſi del flogiſto, mediante il quale era unito alla materia del calore, quantunque queſta combinazione sfugga onninamente i conſueti metodi di analiſi. L' acido nitroſo concentrato verſato in doſe baſtante in queſte acque toglie loro iſtantaneamente il cattivo odore, il che indica una decompoſizione, e lo zolfo ſi precipita in polvere ſottiliſſima.

Vedaſi la Diſſertazione ſulle Acque Calde Artificiali § III. (MORVEAU)

G) *L' Acido Saccarino* rapporto alla calce in qualunque maniera eſſa ſia naſcoſta, ed in qualunque miſcuglio ſi trovi è il reagente il più ſenſibile per quello che ſino ad ora ſi ſappia. Un ſolo grano di calce pura ſciolta in una miſura di acqua diſtillata preſenta delle nubecule, e delle ſtrie bianche quando vi ſi aggiunga quanto un capo di ſpilla d' acido ſaccarino criſtallizzato, o diſciolto.

Quan-

Quando non vi sia che pochissima calce, e quando si getta al fondo del vaso un piccolo cristallo di acido saccarino, poco dopo si vede intorno a lui dello zucchero calcario in forma di una polvere sottile. Non vi è acqua, che sia affatto libera dalla calce, e le più pure si trovano aver fatto un sedimento di questo stesso sale in capo alle ventiquatrr'ore, sebbene sia alcuna volta sì piccolo da sfuggire all' occhio se non si riunisca in un tubo di vetro di una linea di diametro. Tale è l' acqua di Varby, che meritamente si può porre fra le acque migliori della Svezia.

Il *Sale di Acetosa* e il *Microcosmico* precipitano nell' istessa maniera la calce, ma l' effetto è più tardo, e men sensibile che coll' acido saccarino.

H) *L'Alcali Fisso aerato* precipita tutte le dissoluzioni delle terre, e dei metalli. Se la sostanza, che si vuole precipitare si discioglie facilmente dall' acido aereo, l' alcali caustico ordinariamente induce una separazione più considerabile, ma ciò non sempre accade perchè non precipita la terra pesante. Se per caso vi fosse qualche acido minerale libero, la minima parte di alcali lascierebbe andare delle piccole bolle.

I) *L' Alcali Volatile aerato* precipita tutte le dissoluzioni terree, e metalliche, ma quando è caustico non ha azione alcuna sulla calce, e sulla terra pesante. Una misura di acqua distillata, che tenga disciolti 98 grani di

vetriolo di rame appena apparisce colorita di ceruleo; se ve ne sono soli grani 6 ½ si ottiene un precipitato sensibile di rame sopra una lamina pulita di ferro, e qualche gocciola di dissoluzione di alcali volatile non vi produrrebbe che una tinta leggiera; quando il vitriolo è in più grande quantità questa tinta passa dal cenerino al ceruleo, e colla agitazione tutta l'acqua acquista una tinta debole, e torbida. Tutto il rame precipitato è di nuovo disciolto dall' alcali volatile, quando di questo ve ne sia del soprabbondante, e il liquore si colorisce vagamente d'azzurro: Quanto rame contengono quattro grani di vetriolo turchino può bastare a colorire visibilmente una misura intiera di acqua, se questo metallo si precipita in prima, e sia in seguito ridisciolto con una sufficiente dose di alcali volatile.

K) *L'Acqua di Calce* intorbida istantaneamente tuttte le acque, che contengono un poco di acido aereo, perdendo quella porzione di calce, che è disciolta nell'acqua la solubilità, e saturandosi da questo acido sottile.

L) Il *Sal Marino pesante* è un ottimo reagente per discoprire la più piccola particella di acido vetriolico qualunque siasi la sostanza che lo tiene in combinazione, e in qualunque modo sia mescolato. Infatti quest' acido riprende la terra pesante da qualunque altro acido, e rigenera dello spato pesante, del quale l'acqua non ne può tenere quasi punto in dis-

dissoluzione. In una misura di acqua distillata, in cui sieno disciolti soli 12 grani di sale di Glaubero cristallizzato di fresco, se vi si affonda una goccia, o due di soluzione di terra pesante muriatica, si vedono subito delle strie bianche: se vi sieno soli 3 grani di questo sale, dopo pochi minuti si vede un precipitato in fondo del vaso, il che succede ancora quando ve ne sia un solo grano; ma perchè questo precipitato si renda visibile vi abbisogna un intervallo di tempo di due, o tre ore. Perchè più evidentemente sia palese la grande sensibilità di questo reagente giovi l' osservare, che 12, 3, e 1 grano di sale di Glaubero contengono 3, $\frac{78}{100}$, e $\frac{26}{100}$ di acido vetriolico, ed in conseguenza questo reagente supera la delicatezza ancora della Laccamuffa.

M) Il *Sal Marino Calcario* può essere un ottimo mezzo per scoprire l'alcali fisso, perchè la calce si separa, e si precipita; ma questo esperimento è equivoco, perchè trovando del vitriolo di magnesia ne nasce una doppia decomposizione, e si produce del gesso.

N) La soluzione di *Allume* si suole qualche volta adoprare, ma con poca utilità perchè questo sale può essere decomposto da tutti gli alcali tanto fissi, che volatili, dalla calce aerata, dal sal marino calcario, e dal nitro calcario. Se nell' acqua, che si vuole esaminare si pone un pezzetto di allume quanto un pisello, dopo un quarto d' ora si vede al fondo del vaso uno strato spugnoso sospeso

D 2 oriz-

orizzontalmente; la causa di questo effetto osservata per lungo tempo non è ancora conosciuta.

Una sola goccia di alcali aerato, o caustico, versata in una misura di acqua che tenga sciolti soli 7 grani di allume, vi produce instantaneamente una precipitazione visibile terra argillosa.

Sembra da quel che si è detto nella Dissertazione sull' *Acido Aereo* che quando si adopra alcali aerato, l'acido aereo ritiene in dissoluzione una porzione di terra; ma si deve ancora più stare cautelati contro l'alcali caustico, poichè può disciogliere tutto il precipitato, quando se ne aggiunge una quantità bastante. Ved. *Elements de Chymie de Dijon: Tom. II. pag.* 77., *e Tom. III. pag.* 166. (MORVEAU)

O) *Il Nitro Lunare* sciolto nell' acqua distillata somministra un' ottima strada per iscoprire la minima porzione di acido di sale; perchè o libero, o combinato che egli siasi in una base, si unisce istantaneamente all'argento, e forma con lui un sale metallico poco solubile, e che si separa dal liquore sotto la forma di una mucilagine bianca. Una misura Svedese di acqua, che contenga un sol grano di sale comune forma delle nubecule bianche alla prima goccia che vi si versi di dissoluzione di nitro lunare; queste nubecule non sono visibili, se ve ne è solo un mezzo grano: e un grano di sal comune contiene circa la metà di acido. L' acido vitriolico intorbida più lentamente questa dissoluzione; ne bisogna-

no

no 98 grani per misura di sale di Glaubero (che contengono 25 ½ d' acido privo di acqua) per produrre un cambiamento, che visibilmente tutt' a un tratto si manifesti. Sapendo che nella Luna cornea vi è ¼ di acido, il peso del precipitato può servire a determinare la quantità di acido marino, che era nell'acqua. Il vitriolo d'argento non contiene nulla più di acido.

Se vi è nell' acqua qualche poco di fegato di zolfo, la Luna cornea, che si precipita è più, o meno annerita. Bisogna osservare ancora che una sola goccia di dissoluzione di argento può far bianca l' acqua quantunque priva affatto di acido vetriolico, e marino, se contiene soli 12 grani di cristalli di soda per misura. La calce, e la magnesia aerata precipitano nell' istessa maniera l' argento, ma non ne ho ancora potute determinare esattamente le quantità.

P) Il *Nitro Mercuriale* deve adoprarsi con gran cautela perchè ha dei caratteri differenti secondo le differenti circostanze della sua dissoluzione; se il mercurio è stato disciolto a freddo, non si dissipa allora che poco flogisto, e si ottiene facilmente un sale in cristalli bianchi, i quali sono pochissimo acri. Si precipita dall' alcali vegetale caustico in una polvere bianco-gialliccia; dall' alcali medesimo completamente aerato di color bianco; dall' alcali minerale il precipitato, che si ottiene è giallo, ma che prestamente divien bianco, e coll' al-

cali volatile di un colore grigio-nero: dal ſale di Glaubero e dall' acido vetriolico libero di color bianco granoſo, e che non ſi comincia a vedere ſe non che dopo un' ora quando la ſoſtanza precipitante è in piccola quantità. Dall' acido marino, e da tutti i ſali, che ne contengono ſi precipita di color bianco ed accagliato. La diſſoluzione di mercurio fatta a freddo manifeſta prontamente l'acido marino, quando ancora non vi è che un mezzo grano di ſal comune in una miſura Svedeſe di acqua diſtillata. L' acido vitriolico non ha la ſteſſa efficacia, poichè vi abbiſognano circa quattro grani di ſal di Glaubero, cioè un grano del di lui acido perchè colla ſteſſa prontezza naſca una viſibile precipitazione.

Il mercurio è ancora precipitato dagli alcali; e dalla calce, e dalla magneſia ſciolte dall' acido aereo. Una ſola goccia di ſoluzione mercuriale baſta per fare apparire delle nubecule in una miſura Svedeſe di acqua, che tenga diſciolti ſoli ſei grani di ſale di ſoda in criſtalli.

La diſſoluzione di mercurio fatta con eccesso di acido, e con una lunga digeſtione ſul fuoco è più ſpogliata di flogiſto, come lo manifeſtano i vapori rutilanti, che ſi ſollevano. Da ciò ne viene che il nitro mercuriale ſi criſtallizza più tardi, ed ha un ſapore più acre aſſai; l' alcali vegetale precipita il mercurio di un colore giallo-ſcuro, ma inſenſibilmente ſi ſchiariſce; ſe l' alcali è intieramen-

te

te aerato il precipitato in principio è egualmente di un colore giallo-ſcuro, ma appoco appoco paſſa ad un colore giallo pallido; il ſal di ſoda dà egualmente un precipitato giallo-ſcuro, che in ſeguito ſi riduce a bianco; l' alcali volatile lo precipita in bianco; l' acido vitriolico libero, o imprigionato in una baſe lo precipita di color giallo, ma queſto precipitato diventa iſtantaneamente bianco ſe vi ſi aggiunge un poco di acido marino; l' acido marino libero, o unito a qualche baſe produce ſul fatto un precipitato come una mucilagine bianca, e copioſiſſima. Il precipitato, che anneriſce indica o un poco di fegato ſulfureo, o del mercurio proſſimo allo ſtato metallico.

Succede infatti qualche volta che non ſolamente il precipitato è nero, ma ſi trova alla ſuperficie del liquore una pellicola brillante, che annunzia una ſorta di revificazione: conſiderando dopo ciò che tutte queſte reduzioni ſono prodotte ſoprattutto dall' alcali volatile, che contiene eſſenzialmente del flogiſto; che le opera ſull' argento, e più completamente ſull' oro per via umida, ſembra che non vi ſia più luogo a dubitare che i precipitati ſono tanto più coloriti, quanto più proſſimi alla loro reduzione, quanto più il liquore nel quale ſi fa il precipitato contiene, e riceve dalla ſoſtanza precipitante più flogiſto. Bergman ci ſomminiſtra un nuovo fatto per appoggiare queſta opinione, quando dice che l'alcali volatile precipita di color grigio-nero la diſſoluzione fatta ſenza perdita di flogiſto, e di color bianco quella, che è ſtata accompagnata da dei vapori rutilanti: frattanto ha

 an-

annunziato, e quì ancora stabilisce un principio affatto opposto, il quale è „ *che più flogisto resta nella dissoluzione, meno è colorito il precipitato*. L' uno, e l' altro dunque di questi sistemi sono egualmente insufficienti per rendere ragione di tutti i fenomeni, e indubitatamente manchiamo di qualche nozione per conciliarli; per ispiegare, per esempio, perchè la medesima soluzione di sublimato corrosivo è precipitata in giallo dall' acqua di Calce, e in bianco dall' alcali volatile caustico ec.

Ma l' osservazione di Bergman non è per questo meno pregiabile: ci pone sul cammino per discoprire perchè le dissoluzioni del medesimo metallo fatte col medesimo acido sono più, o meno permanenti; perchè le dissoluzioni delle calci metalliche, che si fanno più lentamente sono meno soggette a depositare ec., Maret ne ha già fatta una felice applicazione dimostrando nei nostri corsi di Chimica che il suo metodo per precipitare il ferro coll' alcali volatile caustico in istato d'etiope marziale attirabile dalla calamita e solubile negli acidi non mancava, se non quando si adoprava una dissoluzione nitrosa di ferro fatta a caldo, e accompagnata da vapori rossi.

Io non devo finalmente tralasciare che il sapore più, o meno acre del nitro mercuriale secondo le circostanze della sua precipitazione osservate da Bergman è favorevole all' ingegnoso sistema di Bertholet sulla causticità dei sali metallici. (MORV.)

Il nitro mercuriale precipita ancora le mucilagini. Una misura Svedese di acqua distillata, in cui siansi disciolti tre grani di gomma di ciliegio mostra delle strie, e delle piccole nubecule bianche quando ci si aggiunge un poco di questo sale.

Q) Si

Q) Si fa ancora uso nell'Analisi dell'Acque del *Mercurio Sublimato Corrosivo*, e soprattutto per potere riconoscere l' alcali aerato. Una sola goccia di dissoluzione saturata di sublimato corrosivo versata in una misura di acqua che contenesse 280 grani di sal di soda cristallizzato vi produce nell' istante un precipitato rossigno; l' alcali si palesa ancor meglio quando si getta nell' acqua un poco di questo stesso sale. Abbiamo altrove spiegato donde venga il colore di questo precipitata (15). Del restante la calce, e la magnesia aera-

(15) Supponghiamo che si debba precipitare tutto il mercurio, che può essere unito a 100 parti di acido marino. Se si adoprerà alcali vegetale, che sia intieramente aerato, ve ne abbisogneranno 415 parti, perchè 100 parti di alcali vegetale aerato contengono 48 parti di alcali puro, e perchè 100 parti di acido marino richiedono 199 parti di questo alcali puro per essere saturate, e questa quantità di alcali può assorbire 84 di aria fissa e 131 di acqua. Se al contrario si adopra alcali minerale le 100 parti di acido marino non richiedono che 80 parti di questo sale, la quale quantità si cristallizza col solo prendere 64 parti di aria fissa e 256 di acqua, essendochè 64 parti di alcali di Soda puro sono saturate da 16 parti di aria fissa. Perchè dunque la calce, che si precipita apparisca di color bianco vi abbisognano 84 parti di aria fissa, mentrechè la porzione di alcali minerale, che è bastante ad indurne questo precipitato non contiene che sole 64 parti di acido aereo. Questo è il sentimento di Bergman: *Ved. Diss. dell' Acido Aereo* § XXI. Ma Morveau trov-

aerata, mediante una doppia affinità, precipitano la terra mercuriale, ma questa decomposizione si fa lentamente.

R) *Lo Zucchero di Saturno* è precipitato in polvere bianca dall' acido marino libero o unito a qualche base, e questa combinazione è solubile nell' aceto: ma non è questo un reagente molto sicuro, perchè il piombo corneo si discioglie ancora in una gran quantità di acqua. E' utile molto più adoprandolo per iscoprire la presenza dell' acido vetriolico, perchè il piombo vetriolato il quale si precipita in forma di piccoli grani, non si discioglie che con grandissima difficoltà

---

trova mancante in parte questa teorìa, e trova di necessità lo sperimentare se veramente la quantità di mercurio, che può essere unito a 100 parti di acido marino riceve dall' alcali vegetale più aria fissa, che non ne riceve dall' alcali minerale, cioè più di 64 parti. Crede dunque piuttosto, non ostante il sentimento di Bergman, *che meno flogisto resta nella dissoluzione meno è colorito il precipitato*, e *viceversa*, *che più flogisto resta nella dissoluzione*, *più è colorito il precipitato*, e ciò appoggiato ai precipitati fatti dall' alcali volatile, che contiene essenzialmente del flogisto; alla precipitazione del ferro di color nero, quando la dissoluzione del metallo nell' acido nitroso non aveva dati vapori rutilanti, secondo l' esperienze di Maret; alla reduzione dell' oro prodotta dall' alcali minerale, quando l' alcali vegetale non ha dato che un precipitato terreo, dopo esservi molti fenomeni che indicano nell' alcali minerale la presenza di una qualche porzione di flogisto. (TOFANI)

tà nell' acqua, come non si discioglie nell' aceto. Un poco di zucchero di saturno gettato nell'acqua, che tiene in dissoluzione 118 grani di sal comune vi produce appena delle nubecule lattee, che si scoprono meglio ancora se si aumenta la quantità del sale comune. Vi bisogna quasi lo stesso peso, ovvero 115 grani di sale di Glaubero per avere un precipitato sensibile di vitriolo di piombo, il che potrebbe fare pensare che i due acidi sono egualmente palesati dallo zucchero di saturno; ma fa duopo osservare che 118 grani di sal comune contengono circa 60 grani di acido, e che non ve ne sono che 29 $\frac{1}{9}$ nei 115 di sale di Glaubero. Essendoci in cento parti di piombo vetriolato 28 parti di acido vetriolico, si può in qualche modo determinare dal suo peso la quantità di acido, che conteneva l' acqua, che dallo zucchero di saturno è stata completamente precipitata. Se vi è nel tempo stesso dell'acido marino nell'acqua, il che accade ordinariamente, non si deve più starsene a tal resultato, perchè il piombo corneo è molto più solubile.

Sembra che a lungo andare lo zucchero di saturno lasci fuggire il suo acido, poichè quando si mette nell' acqua ne resta in fondo una parte, che non si discioglie.

Il precipitato nero, e bruno indica la presenza dello zolfo. Il piombo è precipitato egualmente dagli alcali, dalla calce, e dalla magnesia tenute indissoluzione dall' acido aereo,

quan-

quantunque non vi sia nè acido marino, nè acido vetriolico. Una goccia di zucchero di saturno è bastante per far nascere delle strie bianche nell' acqua carica soltanto di 6 grani di sal di soda cristallizzato.

S) *Il Vetriolo Marziale* è di ottimo uso in certi casi. Se si mette un pezzetto di questo sale cristallizzato in una boccetta di un' oncia, e si riempie di acqua distillata ponendola, dopo averla ben chiusa, in un luogo freddo, la dissoluzione si farà senza precipitato alcuno, quando il dissolvente non abbia riassorbita dell' aria pura, che ha grande affinità col flogisto, e che perciò ne tolga una parte alla base del vetriolo. Ma siccome questa base in istato di calce esige una maggiore quantità di acido per essere tenuta in dissoluzione, bisogna però aggiungerlo, senza di che il ferro si precipita sotto l' aspetto di un' ocra. Si presenta lo stesso fenomeno manifestamente nelle precipitazioni fatte coll' alcali, perchè il precipitato, che in principio è verdastro in un vaso pieno, e chiuso perfettamente conserva il suo colore, quando l' acqua sia privata di aria; ma in un vaso aperto acquista ben presto un colore di ruggine, perchè l' aria esterna agisce contro di lui, essendone ancora l' acqua perfettamente priva. Quando l' acqua non contiene cosa alcuna capace di decomporne il vetriolo marziale, si possono versare nella dissoluzione alcune goccie di alcali prima di chiudere il vaso.

so.

so. Se poi vi è dell'aria, non fa di bisogno ricorrere a verun precipitante mentrechè dall' aria resta deflogisticata la base del vetriolo ben presto, e allora la medesima quantità di acido non potendo bastare alla dissoluzione, si precipita sempre un poca di ocra. Se vi è nello stesso tempo nell' acqua una quantità un poco considerabile di acido aereo l'ocra diviene bianca. Quest' ocra più, o meno abbondante può fare in certo modo giudicare della quantità dell' aria, che vi si trova.

E' necessario di osservare che non solo gli alcali, ma che la calce ancora, e la magnesia tanto unite coll' acido aereo, che coll' acido marino e nitroso, decompongono il vetriolo marziale, per quanto non sempre nasca un sedimento, poichè l' acido marino tiene disciolto il ferro, quando ancora questo metallo sia molto povero di flogisto.

T) L' *Arsenico bianco* non può servire per le acque, che contengono un vero fegato di zolfo, ma è utilissimo per quelle, che sono più o meno cariche di vapori zulfurei, *X*); se si getta in queste acque un piccolo pezzetto di arsenico bianco, ingiallisc ono insensibilmente, perchè l' arsenico attrae lo zolfo, e ne nasce in tal maniera dell' orpimento.

U) Il *Sapone* non si scioglie da tutte le acque, e la ragione si è un' acido libero, o una certa quantità di qualche sale medio a base terrea, o metallica. In questi due casi nasce una decomposizione. L' acido si unisce coll'

coll' alcali del ſapone, e reſta libero l' olio. Queſte acque ſi ſogliono chiamare *dure*, e ſono poco capaci per imbiancar le tele, e per la cottura dei piſelli, delle fave, e dei legumi come ancora per cocere le carni più dure.

L' acqua diſtillata ſcioglie appena $\frac{1}{15}$ del ſuo peſo di ſapone, e la diſſoluzione è tuttavia imperfetta perchè il liquore è opalino, e laſcia dopo un certo tempo precipitare una ſpecie di mucilagine. Lo ſpirito di vino la diſcioglie aſſai meglio, e può prenderne $\frac{1}{3}$ del ſuo peſo e più ancora, ed allora ſi può meſcolare ſenza intorbidarſi all' acqua ſtillata, ma non già a un' acqua dura. Queſta diſſoluzione fatta dallo ſpirito di vino e allungata con un egual quantità di acqua diſtillata è intorbidata ſull' iſtante da una ſola goccia di acqua, che tenga diſciolti 8 grani di allume, o di nitro di magneſia, o di ſal marino calcare per miſura Svedeſe.

X) Qualcheduno pone *il Fegato di Zolfo* nel numero di queſti reagenti, perchè è decompoſto dall' acido il più debole, e ancora dall' acido aereo il più puro; ma ſi può far di meno, nell' eſaminare l' acque, di queſto reagente, come ancora del ſale marino calcario, dell' allume, del mercurio ſublimato corroſivo, del nitro mercuriale almeno preparato a caldo, e dello zucchero di ſaturno. Il medeſimo ſi dica del latte. Se ſi aggiunge al fegato di zolfo un poco di acido vetriolico, ſi produce un fluido elaſtico permanente, il quale nell'

nell' istessa guisa che l' aria fissa è assorbita dall' acqua, per lo che essa acquista la fetidità del fegato di zolfo (§ VIII, *E*).

Y) *Lo Spirito di Vino*, quando ve ne è una sufficiente quantità, precipita tutti i sali contenuti nell' acqua, e che non sono nel medesimo solubili. Tali sono particolarmente tutti i sali composti dall' acido vetriolico; la maggior parte di quelli, che sono formati dall' acido nitroso, o marino sono solubili in questo liquore, quantunque alcuni ne richiedano più, altri meno (*a*). Secondo le mie esperienze lo spirito di vino scioglie a un calore + 15 gradi $\frac{1}{10}$ del suo peso di nitro di magnesia diseccata, $\frac{1}{7}$ di sal marino di magnesia parimente diseccato, $\frac{1}{7}$ di nitro calcario secco, e $\frac{1}{3}$ di sal marino calcario (16).

Si adoprano ancora molti altri reagenti, i quali noi tralasceremo, stimando che non meritino la nostra attenzione, perchè non accennano cosa alcuna di più, e non godono avvantaggio veruno su quelli, che abbiamo indicati, anzi esaminando più scrupolosamente questi

(16) Bisogna fare attenzione che lo spirito di vino, e la temperatura dei sali, e dell' aria ambiente sia l' istessa nell' esperienze di paragone, appunto perchè alcune volte discioglie più, altre volte meno di questi sali; la quale attenzione se non si avesse si sarebbe certi di cadere in errore riguardo alle quantità. (TOFANI)

(*a*) Vedansi gli Esperimenti di Macquer nelle Memorie all' Accademia di Turino. (BERGMAN)

questi istessi già proposti si trova che non tutti sono egualmente necessarj. Quando le circostanze lo permettono non è un inconveniente il moltiplicarli, perchè l' uno soccorre l' altro, ma generalmente uno si può limitare ad un numero ristretto bensì, ma bene scelto. Per gli acidi liberi non vi è di necessario che la tintura di Laccamussa, e la carta, che ne ha ricevuto il colore; gli acidi uniti a qualche base sì scuoprono facilmente col nitro lunare, e col sal marino di terra pesante. Le carte colorate col Legno Brasile, e colla radice di Curcuma bastano per far conoscere gli alcali liberi; se sono combinati con degli acidi si manifestano dallo spirito di vino. La terra calcaria aerata si precipita dall' acido Saccarino; Quando si è separata esattamente, quello che si precipita dall' alcali aerato è magnesia, o argilla. La prima è disciolta con effervescenza dall' aceto, la seconda è sciolta lentamente, e senza moto alcuno. I metalli si scuoprono benissimo coll' alcali flogisticato; ma siccome è cosa rara che le acque contengano altri metalli, fuori che il ferro, così la tintura di galla basta ordinariamente. Se per caso vi fosse della terra pesante, si separa per mezzo dell' acido vetriolico. Il fegato di zolfo alcalino, o terreo non esiste quasi mai nelle acque fredde naturali, e si decompone facilmente con un' acido qualunque. Il liquore riprende la sua trasparenza, quando si è in tal maniera precipitato lo

zol-

zolfo, che la turbava. Per lo più l'acqua non contiene che una ſpecie di vapore epatico, il quale per quanto raſſomigli nell'odore al fegato di zolfo, non ſi laſcia però decomporre dagli acidi, quando non abbiano la proprietà di attrarne potentemente il flogiſto, benchè allungati, e indeboliti, come è l'acido nitroſo. Ad Aquiſgrana l'aria pura decompone queſto vapore, ma fuori dell'acqua, e ne ſepara lo zolfo, che non è legato in veruna combinazione alcalina.

Si aggiunga finalmente che non ſolo ſi devono oſſervare i reagenti coll'acque allora che ſi ſono attinte dalla loro ſorgente, ma dopo ancora averle ridotte a minore ſpazio per l'evaporazione; ſe non ſi vuole altro che determinare la natura delle materie, che vi ſono contenute, uno o due pollici cubici di acqua, con qualche goccia di ciaſcun reagente ſono baſtanti: Se ſi vuole nel tempo ſteſſo peſare i precipitati, è evidente che ſi deve operare ſopra doſi più grandi. Queſt'eſperienze richiedono vaſi di vetro puriſſimi (17).

(17) Oltre l'adoprare vaſi di vetro pulitiſſimi, fa biſogno di ſervirſi di filtri ben lavati nell'acqua diſtillata, ed aſciutti in vaſo immerſo in un'altro ripieno di acqua bollente, e peſati eſattamente, e ad eſattiſſime e ſenſibili bilancie; come ancora fa di neceſſità che i reagenti, che ſi adoprano ſieno così puri da non traſmettere la minima parte di ſoſtanze eterogenee incognite ai reſidui. (TOFANI)

§ VIII. *Come si raccolgono le sostanze eterogenee volatili.*

Le sostanze elastiche aeriformi, che si trovano in maggiore, o in minore quantità nell' acque sono state di grande imbarazzo nell' esame delle medesime, essendo stato fino ai nostri giorni ignoto il metodo di esattamente raccoglierle. In oltre i metodi adoprati in principio consistevano nello scuotere l' acqua in un vaso di vetro, al collo del quale era legata una vescica vuota; o a tenerla sul fuoco in un vaso di vetro, che comunicava sotto una campana di vetro rovesciata, e ripiena di acqua, e questi erano assolutamente imperfetti, e mancanti. Col primo metodo non si poteva espellere tutta l' aria, col secondo si perdeva una parte considerabile di fluido elastico, che era assorbito dall' acqua nel traversarla (18).

Questo fluido, che è il vero spirito minerale, può essere separato, e raccolto perfettamente col seguente metodo.

A) Quanto più l' acqua sarà ricca di sostanza aeriforme, tanto minore sarà la quantità,

---

(18) Per confessione dell' Abate Fontana non è priva d' inconvenienti la maniera di ricevere l'arie che si sviluppano dall' acque, anco servendosi dell' apparecchio a mercurio, per quanto ci sia infinitamente maggiore esattezza che a servirsi dell' apparato a acqua. *Ved. Lettre a M. Priestley présentée la Société Roy. de Londre: Mar.* 1779. (TOFANI)

tità, che ſi richiede per ſottoporſi a queſta operazione. Di quelle acque, che ne abbondano ſe ne può prendere un mezzo quarto (ſediceſima parte di una miſura Svedeſe) ma ve ne abbiſogna otto volte più (mezza miſura) di quelle che ne contengono in piccola quantità. Per far ciò ſi adopra una ſtorta di vetro, il collo della quale ſia lungo, e ſtretto, ed un poco curvato nell' eſtremità, come ſi vede alla Tav. I. Fig. 1. A B C.: ſi ſceglie aſſai grande, perchè l' ebullizione non poſſa far paſſare l' acqua dal collo, ma nonoſtante proporzionale, perchè non vi ſia un troppo gran volume di aria comune al di ſopra dell' acqua.

Dopo che vi ſi è meſſa l' acqua, che ſi vuole analizzare ſi poſa la ſtorta ſopra un fornello, ma avanti di accendervi il fuoco s' immerge il tubo ricurvo della ſtorta in una vaſchetta piena di mercurio, e vi ſi roveſcia il vaſo di vetro D E ripieno del medeſimo metallo, in maniera che la ſua bocca riceva il becco della ſtorta, e ſi ſoſtenga un poco al di ſotto della ſuperficie del mercurio, che è nella vaſchetta. Vi biſogna della pratica e dell' attenzione nel roveſciare queſto vaſo ripieno di mercurio, perchè non eſca, o perchè non vi entri dell' aria, il che vuol dire l' iſteſſo. Queſto vaſo deve avere una capacità ſufficiente per contenere con facilità non ſolo il fluido elaſtico, che ſi deve ſviluppare dall' acqua, ma ancora il

volume di aria comune, che è rimasto nella storta, cioè deve essere di una capacità eguale a quella della storta se l'acqua è saturata; ma se contiene una piccola quantità di aria, come per l'ordinario, un vaso in conseguenza molto minore è bastante.

Il tutto essendo così disposto si accende il fuoco, che deve esser continuato fino a una perfetta ebullizione. Il calore, che penetra sviluppa una quantità di bolle, che aumentano col progresso del fuoco, e si riuniscono nella parte superiore del vaso al di sopra del mercurio. Un ebullizione di pochi minuti non è bastante per sviluppare tutto il fluido elastico, ma ciò che vi resta è piccola cosa, e non merita attenzione (19).

Terminata l'operazione si segni sul vaso il punto, ove si trova la superficie del mercurio affine di prendere la misura cubica dello spazio, che sembra vuoto. Servendosi di un vaso

(19) Bisogna ancora nel decorso dell'operazione stare avvertito che il calore sotto la storta, che contiene l'acqua vada piuttosto crescendo, poichè se diminuisse cesserebbe una porzione di vapore di essere egualmente rarefatto, e di empire l'interno della storta; in conseguenza un vuoto che si produrrebbe farebbe salire il mercurio pel collo della storta, il quale potrebbe render meno sicura l'operazione. Quando il collo della storta avesse più di 28 Pollici di altezza perpendicolare non vi sarebbe questo pericolo, per l'equilibrio che passerebbe tra la colonna del mercurio, e il peso dell'ammosfera. (TOFANI)

vaso cilindrico appropriato, e sù del quale vi sieno delle divisioni corrispondenti a delle misure, si vedrà a occhio il volume del fluido, dal quale non resterà che a sottrarne la massa dell'aria comune rinchiusa nella storta, per avere il volume del fluido elastico, che si cerca. In mancanza di questo apparato si può adoprare un fiasco fiorentino, o un altro vaso di simil capacità, al collo del quale si attacca fortemente una vescica ben vuota di aria, e che riceve il fluido elastico sviluppato dall' acqua per l' ebullizione; ma il resultato non sarà mai tanto esatto.

Io ho l' obbligazione a Saussure di potere aggiungere una nota importantissima sul metodo di valutare la quantità del gas acido contenuto nell' acque: credo di non poter far meglio, che di trascrivere la lettera, che questo dotto Fisico mi ha indirizzata su tal soggetto (20).

„ L' Autore suppone che il volume del mercurio A C fatto abbassare nel recipiente cilindrico (vedi Fig. 2.) indichi la quantità del fluido elastico sprigionato dall' ebullizione, ma questa valutazione non è troppo esatta, perchè l' aria rinchiusa nello spazio A C è in uno stato di dilatazione più

E 3 gran-

(20) Era questo un' articolo in fondo alla Prefazione di Morveau, il quale essendo stato al medesimo communicato dopo che era impressa la presente Dissertazione, è stato da lui posto fuor di luogo. Noi dunque ci siamo presi la libertà di porlo al suo posto, per risparmiare al Lettore l' incomodo di ricorrere alla Prefazione fatta da Morveau a quest' Opera. (TOFANI)

grande, che quello dell'aria ammosferica, perchè invece di esser caricata di tutto il peso dell'ammosfera, non è aggravata se non da questo peso, meno quello della colonna di mercurio C B; in maniera che se l'altezza attuale del Barometro all' aria libera è espressa per H, l'altezza della colonna del Mercurio C B per b, la densità dell'aria in A C sarà a quella dell'aria libera come $H - b$ a H. Se dunque la colonna C B fosse di 7 pollici, mentre che il Barometro fosse a 28, quattro misure di aria rinchiuse in A C equivalerebbero a tre misure al grado di condensazione dell'aria libera. Vi è di più che seguendo questo metodo si potrebbe credere che nell'acqua, che si esamina vi fosse dell' aria, quando in effetto l'acqua non ne contenesse un atomo, perchè l'aria, che resta nel collo della storta, e che per l'ebullizione è spinta in A C si dilata tanto più, quanto la pressione dell'ammosfera è diminuita, o che la colonna C B è più alta. Bisogna dunque aver riguardo a questa dilatazione, il che è facilissimo, perchè se si chiama c il volume di aria restato nella storta, r il volume del mercurio abbassato nel recipiente, H l'altezza del mercurio nel Barometro nell'istante dell'operazione, b l'altezza della colonna di mercurio C B, la quantità, o il volume di aria realmente sviluppato dall'acqua per l'ebullizione, e ridotto al medesimo grado di densità che l'aria ammosferica; sarà $r - c - \frac{r\,b}{H}$. Se per esempio si avessero lasciate tre misure di aria nella storta, che quest'aria avesse abbassato il mercurio nel recipiente di quattro misure, che la colonna C B fosse di 7 pollici, e il Barometro a 28 pollici, la quantità dell'aria prodotta sarebbe $4 - 3 - \frac{4 \times 7}{28} = 0$. „ (MORVEAU)

Bi-

Bisogna avere attenzione a levare dalla vaschetta il collo della storta avanti che si raffreddi, perchè siccome non contiene altro che un vapore aqueo, che si condensa dal freddo, così si riempirebbe immediatamente di mercurio.

B) Raccolto che sia il fluido elastico suole per lo più essere composto in parte di aria pura, in parte di aria fissa. Per assicurarsene, e determinarne la quantità è necessario di separarle, ed eccone il metodo: si trasporta con precauzione il cilindro in un vaso ripieno di acqua di calce; si apre quando vi è immerso, e si agita la massa intiera del fluido aereiforme coll' acqua di calce, che vi è entrata: essa assorbisce l' acido aereo, e non vi resta che l' aria pura. Se ne fa la deduzione sul volume totale, e si ha la quantità precisa dell' acido aereo (21).

Gioannetti pensa che sia miglior cosa determinare la quantità dell' acido aereo dal suo peso piuttosto che dal suo volume; è certo che il metodo,

E 4 c' e

(21) In vece di trasportare il cilindro così pieno di aria in un vaso pieno di acqua di Calce si può far passare nell' apparato a mercurio una quantità di acqua di Calce, la quale anderà a occupare il resto fra il mercurio, e l' aria. Bisogna ricordarsi ancora nella sottrazione, che quì rammenta l' Autore di quella piccola quantità, che le acque contengono di aria più pura dell' ammosferica se si vuole avere esattamente il volume delle arie, che un' acqua, che si esamina contiene. (TOFANI)

che ei tiene non esige un apparato particolare, nè una manipolazione molto delicata. Mette in una gran boccia due libbre dell'acqua aerata, e la chiude dopo avervi versata dell'acqua di calce per eccesso; quando tutto il precipitato si è formato, separa il liquore con un sifone, e edulcora e asciuga il precipitato, e giudica il peso dell'acido aereo da quello della terra calcaria rigenerata. Per distinguere l'acido aereo libero da quello che potesse essere inviluppato in una base ripete la medesima operazione sull'acqua, che mediante l'ebullizione è stata privata della sua aria. Questo Chimico prende per base del suo calcolo l'esperienze colle quali Jacquin ha determinato che 32 parti di terra calcaria contenevano 13 di aria fissa, 2 di acqua, e 17 di terra caustica; ma questa valutazione è maggiore di quella di Bergman di $\frac{31}{800}$, il che prova che è assai difficile il determinare con precisione la quantità di aria fissa contenuta nella terra calcaria, come ancora il rapporto del volume di questo fluido al suo peso (22). *Ved. Analyse des Eaux de S. Vincent, &c. pag.* 14.) (MORVEAU)

C) *L'Aci-*

(22) Il metodo tenuto da Jacquin per determinare la quantità di aria fissa, che si contiene in una data quantità di calce aerata è oramai riconosciuto per inesatto, ed erroneo; onde la differenza che passa tra la valutazione di questo Chimico, e quella fatta da Bergman non dipende, come quì dice Morveau dalla difficoltà di determinare con precisione la quantità dell' aria fissa contenuta nella terra calcaria. Gioannetti, che si è fondato sull'analisi della calce fatta da Jacquin ha creduto che la quantità di aria fissa contenuta nell' acque, che ha esaminate, fosse maggiore di quello che era in effetto. (TOFANI)

C) *L'Acido aereo* è come abbiamo detto, il *vero spirito minerale degli antichi*; Si può dimostrarlo col metodo di analisi che abbiamo dato, perchè tutte l'acque celebri per questo *spirito* ne contengono molto, e anzi se ne ottiene qualche volta fino una quantità eguale al loro volume, ed ha tutte le proprietà di questo acido sottile; e quello che pone fuor di dubbio questa proposizione si è che o evaporandolo lentamente in un vaso aperto, o scacciandolo rapidamente mediante il fuoco, l'acqua perde quella grata, e piccante acidità, che se le può restituire quando se le renda l'aria fissa. L'analisi e la sintesi sono dunque così d'accordo fra di loro che non vi è alcuno, che non possa veder chiaramente questa verità, tenendo dietro a queste operazioni con qualche attenzione. Io ho accennato diffusamente altrove il metodo, con cui si può imitare le acque aerate naturali (a).

Può per verità accadere che qualche volta sia mescolato all' acido aereo l'acido vitriolico flogisticato (comunemente chiamato acido vitriolico zulfureo) ma ciò succede rarissimamente. Io almeno posso assicurare che l'acque di Pyrmont, di Spà, e di Seltz, ed altre, lo spirito volatile delle quali è considerato come un acido vetriolico zulfureo libero, non ne contengono infatti neppure un atomo. Queste acque analizzate danno della calce,

(a) Vedasi la Dissertazione *dell'Acque Fredde Artificiali* (BERG.)

ce, della magnesia aerata, e quella di Seltz dell' alcali minerale aerato, che non potrebbe assolutamente trovarsi insieme con dell' acido vitriolico libero, perchè quest' ultimo essendo un acido più potente svilupperebbe dall' alcali minerale aerato l' aria fissa, e si impadronirebbe della base alcalina, in maniera che vi è una manifesta contradizione a supporre dell' acido vetriolico flogisticato libero, ove si trovano delle sostanze alcaline aerate. Poichè quantunque sia acido vitriolico flogisticato, si unisce con più forza alla calce, alla magnesia, ed agli alcali di quello che si unisca l' acido aereo; Non potrebbe dunque fare ammeno di scacciarlo come più debole, rendendosi padrone della di lui base, cioè perderebbe egli stesso la sua libertà. Si obietta per verità, che questa decomposizione non può aver luogo nelle viscere della terra, e ciò è qualche volta vero (*a*), ma l' acqua di Pyrmont non è certamente in questo caso, quantunque ciò si applichi specialmente a lei, perchè nell' istante, in cui scaturisce dalla sorgente, lo spirito di vino nel momento, che vi si affonde, ne precipita la selenite, e il sal d'Epsom belli e formati. L'acido vitriolico flogisticato, e l' acido aereo non possono essere confusi se non che da coloro, che non gli hanno esaminati; l' odore del primo, e piccante all' estremo, l' odore del secondo è appena sensibile. Il

(*a*) Vedasi Dissertazione dell' *Acido Aereo* pag. 17. (BERG.)

Il primo ha un ſapore acre, e nauſeoſo, il ſecondo è dolce, e grazioſo. Il primo può eſſere ridotto in liquore, l' altro è permanente in forma elaſtica. Il primo come più potente toglie al ſecondo tutte le baſi, e forma con ciaſcheduna di eſſe dei ſali diverſi: in una parola queſti due acidi hanno appena qualche coſa di comune, fuori che le proprietà generali degli acidi. Se il ſiſtema di coloro, che gli confondono aveſſe qualche realtà il primo dovrebbe tingere in verde il ſiroppo di viole mammole come fa il ſecondo, ma ſempre l' acido vetriolico flogiſticato, quando non ſia miſto con del ferro tinge in roſſo il detto ſiroppo il che non fa l' acido aereo.

D) L' acque abbondanti di acido aereo hanno un ſapore piccante, ma grato ed acidetto, e per queſto ſenza dubbio ſono ſtate dagli antichi ancora chiamate acque *acidule*. Molti ſi oſtinano ancora oggi giorno a negare che queſta denominazione loro convenga, perchè queſte acque fanno efferveſcenza cogli acidi, e non con gli alcali, e perchè alterano in verde il ſiroppo di viole mammole, proprietà che ſi riguardano come caratteriſtiche degli alcali liberi: ma biſogna oſſervare, I. Che a propriamente parlare, l' effervescenza non indica giammai un alcali libero, ma bensì un alcali unito all' acido aereo, che ſviluppato da un acido più forte riacquiſta la ſua elaſticità, e s' inalza conſeguentemente

mente in forma di bolle in un fluido ſpecificamente più peſante. L'alcali perfettamente cauſtico non forma cogli acidi neppure un atomo di ſchiuma. II. Vi è una ſimile effervеſcenza, quando la calce, e la magneſia aerata ſono aſſalite da un acido, ed in queſto caſo è l'acqua di Pyrmont, che non contiene puntò alcali aerato; ve ne è nulla di meno un poco nell'acqua di Spà, e un poco più in quella di Seltz. III Le ſoſtanze alcaline, ſaline, e terree reagiſcono per dire la verità come gli acidi, perchè eſercitano ſu certi corpi un azione, di cui non poſſono eſſere private dall' acido aereo troppo debole, ma non è meno vero che queſta azione ſia diminuita da queſt' acido, quantunque non poſſa eſſere intieramente diſtrutta, ancora mediante la ſaturazione, tanto del ſale, che dell' acqua di diſſoluzione. IV. L'acido aereo non può fare effervеſcenza cogli alcali, perchè non è prodotto queſto movimento e quella ſchiuma che lo accompagna dalla ſua combinazione, ma dal ſuo ſviluppo mediante un acido più forte. Così aggiungendo un poco di alcali cauſtico all' acque di Pyrmont, o di Seltz le più aerate, perdono iſtantaneamente la ſua forza, e divengono inſipide, ſenza che vi ſia alcun ſenſibile movimento.

V. L'alterazione del ſiroppo di viole mammole in verde è un ſegno interamente equivoco, perchè è alterato ancora dall' acqua diſtillata, nella quale ſiavi diſciolto un poco di vetriolo marziale. L'al-

L' alcali essendo non solo saturato di acido aereo nell' acque acidule, ma contenendone esse ancora una quantità considerabile, che le mette in istato di arrossare la tintura di laccamuffa, non è possibile di riguardarle come alcaline. Quantunque l' acido aereo sia volatile, e debole al punto di non potere neutralizzare per l' affatto gli alcali, questa volatilità, e questa debolezza non permutano i di lui essenziali caratteri.

E) Il *Vapore Epatico* dell' acque termali zulfuree, facile a riconoscersi in virtù della sua fetidità, si raccoglie egualmente nel vaso cilindrico E D fig. 1. Questo vapore si trova qualche volta unito all' acido aereo libero, e fuori dell' acqua si decompone dall' aria pura, il che non deve far maraviglia, poichè l' acido nitroso concentrato lo decompone ancora nell' acqua. Ciò nasce dal conservare la materia epatica con facilità la sua forma vaporosa, ed in conseguenza dal presentare nello stato di siccità un grandissimo contatto, mediante il quale l' aria pura gli toglie il flogisto, che univa lo zolfo alla materia del calore, e questo legame rotto una volta, lo zolfo si manifesta sotto la sua forma ordinaria. Ecco come lo zolfo si sublima all' acque di Aquisgrana. Si comprende ancora che ogni sostanza capace di attrarne il flogisto decompone egualmente il vapore epatico, e ne precipita lo zolfo. Ho detto quali erano le parti costituenti di questo vapore, ma siccome

io

io lo esamino più particolarmente in un altro luogo (a), così credo di dover quì tralasciare la dimostrazione analitica.

F) Se l' acqua contiene qualche *Sale volatile*, per così dire, di maggior corpo, passerà nella distillazione nel recipiente, o si attaccherà al collo della storta, il che è rarissimo, perchè il vapore aqueo lo trasporterebbe seco. Si tratta quì specialmente dell' alcali volatile, e dei sali ammoniacali, che si separano facilmente coi reagenti da noi precedentemente (§ VII.) indicati. Succede però qualche volta che l' acqua inalza un poco di acido, che bisogna esaminare per scoprirne il carattere. Le acque cariche di nitro calcario, e di nitro di magnesia somministrano dell' acido nitroso, perchè una lunga ebullizione è bastante a separare i principj prossimi di questi sali, la combinazione dei quali è molto debole; l' acido marino non si può sviluppare a questo grado di calore se non che dal sal marino di magnesia; si può ottenere ancora l' acido vetriolico flogisticato, se pur ve ne sia del libero. Si sanno le quantità dei sali decomposti, saturando gli acidi liberi con una base simile a quella, che hanno abbandonata; il peso del nuovo composto accenna quanto è stato scacciato dal fuoco.

§ IX.

(a) Vedi la Dissertazione su i prodotti del Fuoco Sotterraneo.

§ IX. *Come si raccolgono le sostanze eterogenee fisse.*

A misura che l' acqua si svapora le materie fisse eterogenee si riuniscono in maniera, che non sono capaci più ad essere sostenute, e disciolte. Queste materie dunque si precipitano successivamente prima quelle che sono meno solubili, e dipoi quelle che richiedono una minor quantità di acqua per isciogliersi. E' dovere di descrivere pianamente come si debba fare questa operazione.

A) *I Vasi* devono essere larghi, perchè l' evaporazione dei fluidi si fa in ragione della loro superficie. Devono essere di maiolica, ma preparati per questo uso, cioè molto compatti, perchè non assorbiscano alcun sale, e che abbiano una coperta un poco grossa, e unitissima, e che non sia sottoposta a fendersi, perchè si possano facilmente separare (senza che la sostanza del vaso ci si mescoli) quelle materie, che si attaccano nel tempo dell' evaporazione. I vasi di ferro, e di rame non sono assolutamente proprj a questa operazione, perchè son disciolti con facilità. Per lo stesso motivo è da rifiutarsi lo stagno. L' argento è troppo caro, ed in certi casi non è neppure sicuro, particolarmente se si sviluppi qualche poco di acido nitroso. I vasi di pietra ollare sarebbero buoni per più parti, ma la loro superficie non è bastantemente unita, e si perde sempre un poco del residuo nei loro po-

ri,

ri, ed ineguaglianze, e sono così teneri che è difficile distaccarne le materie, che vi si attaccano, senza staccare ancora un poca della loro sostanza. I vasi di vetro sarebbero i migliori, se non fossero sottoposti a rompersi: si può senza questo timore esporre a fuoco nudo quelli, che sono piccoli, e sottili, governando prudentemente il fuoco, ma quelli, che sono destinati a contenere grandi quantità richiedono una tal quale grossezza, la quale gli rende inidonei alle subitanee alternative di caldo, e di freddo, e divengono in conseguenza facilissimi a rompersi. La grandezza di questi vasi dipende dalle quantità necessarie all' analisi.

B) *La Quantità dell' Acqua* generalmente si determina dalla quantità delle materie, che essa contiene. Quando queste sono in gran copia una sola misura è bastante; ma dell' acque che contengono poche parti eterogenee ve ne vogliono sei, otto, e ancora più misure. Se non si hanno vasi di tanta capacità, per contenere tutto in una volta tanto fluido, bisogna riaffondervelo spesso a misura che si svapora. Si faccia però con gran cautela, perchè l' acqua fredda non mandi in pezzi il vaso caldo.

C) *L' Evaporazione* moderata è la migliore, poichè una forte ebullizione trasporta sempre qualche cosa, che si disperde, e qualche volta produce delle decomposizioni. Si cuopre il vaso con un coperchio, per impedire che vi

cada

cada dentro della polvere di carbone, e delle faville, lasciandovi una apertura di qualche pollice per l'esito dei vapori, la quale pure si chiude fino a che il vapore, che si produce non escirà fuori con tanta violenza da impedire, che vi cada dentro della polvere.

D) Si presentano allora vari *fenomeni* secondo la natura delle sostanze contenute nell' acqua. Se vi è della calce, e del ferro aerato subito che il calore è giunto a + 80, ovvero + 90 gradi (*a*), si privano di quella porzione di acido aereo in virtù del quale erano solubili. Formano dunque alla superficie, dove il dissolvente comincia a mancare una pellicola, la quale rotta dal moto va a fondo, e vi si depone tranquillamente. Eccone la ragione: la calce, e il ferro, quantunque indissolubili nell' acqua, quando sono soltanto saturati di acido aereo, si disciolgono in un acqua soprassaturata da quest' acido sottile; ma questa quantità non è loro aderente se non debolmente, e si dissipa nell' evaporazione, il che accade ancora spontaneamente, benchè con lentezza maggiore, allorchè si conserva per lungo tempo dell' acqua in un vaso aperto.

La pellicola, di cui abbiamo parlato è più unita, e presenta i colori cangianti dell' Iride, quando è prodotta dal ferro. Si è creduto che contenesse qualche sostanza pingue, e bituminosa specialmente per detonare col

 ni-

(*a*) Cioè di 64, o 72 gradi del Termometro di Reaumur. *Vedi la Nota della pag. 16. della Diss. dell' Acido Aereo.* (BERG.)

nitro, ma fino ad ora non è ftato poffibile di fcoprirci il minimo veftigio di bituminofo. Per quel che riguarda la detonazione, nel cafo prefente nafce dal flogifto, che rimane in quefta terra marziale, la quale quando è recente ne contiene tanto da effere diffolubile in tutti gli acidi; ma quefta porzione di materia infiammabile fi diffipa infenfibilmente, e tanto più prefto, quanto più foffre un maggior calore, o è più efpofta all' azione dell' aria ammosferica. La variazione dei colori non indica fe non che l' attenuazione, e deflogifticazione diverfa delle parti.

Se nell' acqua vi è della magnefia aerata non fi fepara tutta in una volta, ma appoco appoco in tutto il corfo dell' operazione, fino che il tutto fia evaporato a ficcità.

La calce aerata, e le molecole felciofe, che fi trovano nell' acqua fi precipitano quando il calore fi avvicina al grado dell' ebullizione, perchè l' acqua rarefatta non le può più foftenere.

La felenite fi depofita prima di tutti gli altri fali, ma molto dopo la calce aerata, e il ferro aerato.

Sembra che quando fi mefcolano infieme delle diffoluzioni faturate di diverfi fali fi doveffero prefentare quefti nell' evaporazione fecondo il loro ordine di folubilità, cioè che ciafcuno di effi doveffe fepararfi tanto più prontamente, quanto più difficilmente vi fi difcioglie. Ciò fuppofto, la feparazione fucce-

de-

derebbe così. L'allume; il tartaro vetriolato, se ve ne fosse; il nitro prismatico; il vetriolo di ferro; il vetriolo di rame; il sale di Silvio; l'alcali minerale; il sal marino; il vitriolo di zinco; il vetriolo di magnesia, e finalmente i sali deliquescenti. Ma è rarissimo che quest' ordine in una dissoluzione di più sali si mantenga senza turbarsi.

Si possono dunque o separatamente raccogliere le diverse sostanze a misura che si presentano, o ottenerle tutte insieme facendone evaporare la dissoluzione fino a siccità. Il primo metodo in certi casi è bastevolmente espedito, ma non è per questo sempre il più proficuo, specialmente quando vi è della magnesia aerata, la quale non si precipita se non che successivamente. In oltre i sali quantunque separati con premura sono sempre più o meno mescolati; e quelli, che sono deliquescenti portano sul fine dell' operazione molto imbarazzo. Se si vuole accuratamente, e da per se raccogliere ogni sostanza, bisogna spesso filtrare l'acqua, il che è egualmente molesto, ed incomodo, ed equivale a ridisciogliere il residuo, e ricominciare l' evaporazione; ma, siccome si perde sempre qualche cosa su i filtri, io trovo più sicuro, e preferibile il secondo metodo. Se le circostanze permettono di ripetere l' analisi, si può adoprare l' altro metodo per comparazione.

E) Continuando l' evaporazione a siccità si deve accuratamente raccogliere tutto il re-

 siduo,

ſiduo, e peſarlo ſe ſi vuole; ma il peſo di tutto ciò, che l'acqua conteneva non può bene determinarſi che dalla ſomma dei peſi delle diverſe ſoſtanze eterogenee, poichè la diſeccazione ineguale le priva più, e meno dell' acqua di criſtallizzazione. Quelle ſoſtanze, che poſſono ridurſi in criſtalli, non devono eſſere peſate ſe non che in queſto ſtato, eſſendo che così eſiſtono nell' acque.

§ X. *Eſame del reſiduo indiſſolubile nell' Acqua.*

A) Tutto il reſiduo ben ſeccato ſi pone in un matraccino, e vi ſi aggiunge dello ſpirito di vino all' altezza d' un dito; ſi chiude dipoi il matraccio, e ſi agita, ſi laſcia ripoſare per lo ſpazio di qualche ora, e dopo ſi ſepara il liquore con un filtro.

B) Si verſa ſul reſiduo otto volte il ſuo peſo di acqua diſtillata fredda, ſi agita il miſcuglio, e ſi filtra come ſopra, dopo qualche ora di ripoſo.

C) Finalmente ſi fa bollire il reſiduo per un quarto d' ora in una quantità di acqua diſtillata maggiore quattro, o cinquecento volte di peſo del reſiduo, e ſi ſepara il liquore filtrandolo.

D) Ciò, che reſta non è ſolubile nè nell' acqua, nè nello ſpirito di vino; ſe vi ſono delle parti ferruginee biſogna umettarlo, ed eſporlo per qualche ſettimana ai raggi del ſole in un vaſo ſcoperto; Il ferro con queſto

mez-

mezzo perde tanto del ſuo flogiſto da divenire incapace di ſciogliersi nell' aceto. Il fuoco produrrebbe in minor tempo l' iſteſſo effetto, ma calcinerebbe ancora la magneſia, e il peſo non ſarebbe più lo ſteſſo (*a*). La preſenza del ferro ſi manifeſta con un colore roſſo. La lunga calcinazione al ſole non è accompagnata da veruna difficoltà, eſſendo facile a coloro, che viaggiano di portar ſeco il reſiduo dove loro piace.

Il reſiduo per lo più è un miſcuglio di tre, o più materie meſcolate, le quali ſi ſeparano fra di loro nella ſeguente maniera. Queſto reſiduo eſſendo già calcinato, e peſato eſattamente ſe è neceſſario I. Si fa digerire nell' aceto diſtillato, il quale ſcioglie la calce, e la magneſia aerata. Si può adoprare ancora un' acido minerale, ſe non vi è del ferro, della qual coſa fa d'uopo eſſerſi accertato avanti non ſolo dal colore, ma eziandio dalle reazioni già eſperimentate. Ma ſiccome vi è qualche volta della terra argilloſa, la quale facilmente ſi ſcioglie da un' acido minerale, conſiglio piuttoſto di ſervirſi dell' aceto diſtillato. Quello, che non ſi ſcioglie dall' aceto ben lavato, aſciugato che ſia, col peſo, che ha perduto indica quanto ne ſia ſtato ſciolto.

II. La ſoluzione aceroſa evaporata a ſiccità ſomminiſtra un ſale terreo, filamentoſo

 co-

(*a*) Vedaſi Diſſertazione dell' *Acido Aereo*. (BERG.)

come della muffa, che è della calce acetata, la quale si mantiene secca ancora all' aria umida, ma se ci fosse della magnesia, l'aceto forma con quella un sale deliquescente. Ciò si verifica ulteriormente con dell' acido vitriolico allungato, che si versa appoco appoco per non passare al di là del necessario. Nel primo caso converte tutta la massa in selenite; la quale rimane al fondo del vaso, ed è priva di sapore; nel secondo caso forma del vitriolo di magnesia, che è amarissimo, e che si cristallizza in prismi per evaporazione; e se la base del miscuglio è formata da tutte due queste terre vi si forma una parte di selenite, e una parte di vitriolo di magnesia.

III. Per conoscere il peso della terra solubile, che era nell' acqua, bisogna disciogliere separatamente la selenite, e il vetriolo di magnesia, e precipitarle con un' alcali aerato, e pesare questi precipitati dopo avergli lavati, e asciugati. Si può risparmiarsi tutto questo lavoro subito che si sa che 100 parti di selenite contengono circa 38 parti di calce pura, che equivalgono a 62 di calce aerata; e che 100 parti di vetriolo di magnesia contengono 19 di magnesia pura, che corrispondono a 42 parti di magnesia aerata.

IV. Ciò che non è stato disciolto dall' aceto o è dell' argilla, o della terra silicea, del ferro. L' argilla non vi è senza che l' acqua sia un poco torbidetta, e opalina; si discioglie egualmente che il ferro dall' acido

ma-

marino, ma il ſolo metallo è quello, che ſi precipita coll' alcali flogiſticato, ed in ſeguito l' argilla ſi precipita con un' alcali. Quello che niega di diſcioglierſi da una ſufficiente quantità di acido marino ſuole eſſere terra ſilicea, che ſi deve eſaminare colla cannetta ferruminatoria, ſiccome ha la proprietà di produrre una violenta efferveſcenza quando ſi fonde coll' alcali minerale, e di laſciarſi intieramente ſciogliere da queſta ſoſtanza ſalina.

Gioannetti (*loc. cit. pag.* 22.) crede che ſi poſſa determinare la quantità del ferro dalla ſola precipitazione colle noci di galla; per far ciò comincia dal verſare dell' infuſione di galla ſino a che ve ne ſia per eccesſo, ed eſpone dipoi al fuoco in un crogiolo lutato queſto precipitato, che perde $\frac{1}{4}$ del ſuo peſo, e diviene obbediente alla calamita. Oſſerverò ſu queſto metodo I. Che può eſſere vantaggioſiſſimo per una verificazione, e paragone di fatti, ma che non è baſtante eſſendo ſolo, non dando indizio veruno dello ſtato, in cui il ferro ſi trova nell' acqua, nè del diſſolvente, che lo rende ſolubile. II. La perdita conſiderabile che il precipitato fatto colla noce di galla ſoffre in queſta calcinazione non permette di credere come Gioannetti che un' eccesſo di flogiſto ſia quello, che gli toglie la proprietà magnetica. (MORVEAU)

V. Le acque poſſono ancora qualche volta contenere del *Magneſio aerato*, ed allora queſto ſemimetallo ſi trova nel reſiduo, di cui abbiamo parlato (N. IV.) Per riaverlo ſi calcini prima violentemente il reſiduo, dipoi vi ſi ſopraffonda dell' acido nitroſo diluto, al qua-

le si aggiunga un poco di zucchero, e un'ora dopo si separi col filtro il liquore. L'alcali versato in questo liquore vi produce un precipitato bianco che diventa nero al fuoco: si pesa per determinarne la quantità. Lascierò quì di riferire il motivo di questo metodo per evitare le repetizioni, avendolo già detto altrove (*a*).

Sembra che Bergman abbia detto qualche cosa di questa spiegazione nella Dissertazione sulle Attrazioni Elettive, ove dice che gli acidi non flogisticati non possono disciogliere la calce di manganese se non ci si aggiunge dello zucchero, o qualche altra sostanza, che somministri il necessario flogisto. Vedi pag. 95. (MORVEAU)

VI. Se poi vi sia nel residuo ancora della *terra pesante aerata*, il che è possibilissimo, per quanto fino ad ora non sia stata da veruno scoperta, si può sciogliere egualmente che l'altre terre assorbenti coll'aceto, essendo differente dalla calce in questo che coll'acido vitriolico forma lo spato pesante insolubile nell'acqua, della quale è più grave mille volte. 100 parti di questo spato contengono circa 84 parti di terra pesante pura, che quasi corrispondono a 130 parti di terra pesante aerata.

§ XI. *Esame del residuo solubile nell'Acqua*.

Esaminiamo al presente le dissoluzioni, dalle quali abbiamo parlato nel precedente paragrafo. *A*) La

(*a*) Vedi la Dissertazione sulle Miniere Bianche di Ferro. (MORV.)

A) La dissoluzione ottenuta collo spirito di vino (§ X., *A*), contiene principalmendel *sal marino calcario*, e di *magnesia*, e del *nitro calcario*, e di *magnesia*, e del sal *marino pesante*, se una sola, o più di queste sostanze si trovano nel residuo. Per riconoscere questi sali, e determinarne le quantità si svapora a siccità la dissoluzione, si versa dell' acido vetriolico indebolito sul residuo e si opera secondo quel, che si è detto (§ X, *D*, 2, 3). Lo spirito di vino tiene qualche volta disciolto un poco di vetriolo marziale deflogisticato, e l'alcali flogisticato lo separa dalla soluzione dopo essere stata allungata con una sufficiente quantità di acqua; di un color bruno che aveva, acquista un colore rosso.

B) Per quello che riguarda la dissoluzione fatta coll'acqua fredda (§ X, *B*), bisogna I. Cercare di farla cristallizzare con una lenta evaporazione, il che facilmente riesce, quando si sono separati i sali deliquescenti. Se si eccettua il sal marino, che si discioglie quasi in egual quantità tanto nell' acqua fredda, che nell' acqua calda, la di cui cristallizzazione conseguentemente richiede una evaporazione continuata, tutti gli altri sali prendono facilmente delle forme più regolari quando si svapora la loro dissoluzione con un calore solo di —+ 80, ovvero —+ 90 gradi (che fa il 64, o 72 di Reaumur), a segno che una goccia posta sopra un vetro freddo formi in un minuto dei piccoli

cri-

cristalli. Inoltre il lento raffreddamento è sempre preferibile a un raffreddamento subitaneo. L'evaporazione fino a pellicola fatta con ebullizione somministra qualche volta dei bellissimi cristalli, ma per lo più formati dalla riunione d'un gran numero, e siccome quì non si tratta della figura di questi sali, ma della loro separazione, così si deve operare differentemente.

A misura che si formano dei cristalli si fanno diseccare sulla carta sugante, non però tanto da levar loro ancora una qualche parte dell'acqua di cristallizzazione. La figura, il sapore, e le altre qualità, delle quali parleremo fra poco in ristretto (Sez. *D*) palesano in qualche maniera la vera indole di qualunque sale. Ma per togliere tutti i dubbi bisogna esaminarli tutti a parte con attenzione, e col metodo, che noi indicheremo al Num. II per tutti i sali alcalini; al Num. III per i sali neutri; al Num. IV per i sali medj terrei; al Num. V per i sali medj metallici; e finalmente al Num. VI per le mescolanze di diversi sali, che si separano più difficilmente.

II. Quando si tratta di determinare se un *sale* è *alcalino*, facilmente se ne giudica dal sapore lissiviale, dall' effervescenza cogli acidi, e dall' effetto dei diversi reagenti (§ VII, *B*, *C*): combinandolo coll'acido vetriolico si vede quale alcali sia.

L'ace-

L' aceto distillato è più vantaggioso che l' acido vetriolico per separare i due alcali fissi, formando coll' alcali vegetale un sale deliquescente, e coll' alcali minerale una terra fogliata cristallizzata. (MORVEAU)

Molti Autori fanno menzione d' un alcali minerale inperfetto; ma per quanto ho potuto vedere fino ad ora non è altro che un vero alcali impuro, e contaminato dalla mescolanza, particolarmente di sali deliquescenti; ma di questo forse avrò occasione di parlarne più dettagliatamente in altro luogo.

Secondo Gioannetti questo falso natro è un miscuglio di calce, e di sal comune che in effetto fa effervescenza cogli acidi, si discioglie nell' acqua, tinge in verde il siroppo di viole mammole ec., ma egli ne ha tratta la calce saturandola coll' aceto, e precipitandola coll' alcali. Ved. *Analyse des Eaux de S. Vincent &c.* pag. 34. (MORVEAU)

III. Intendo sotto il nome di sali neutri quelli, che sono composti di un acido, e di un alcali, e dò il nome di sali medj a quelli, che non hanno una base salina, ma terrea, e metallica. I sali neutri perfetti; quali si trovano nell' acqua non danno alcun segno di acido, o di alcali libero, nè le loro dissoluzioni vengono intorbidate dall' aggiunta di un alcali.

Nel loro esame si deve aver attenzione a questi due articoli: Quale è il loro acido? Quale è la loro base? L' *acido vetriolico* si manifesta dal sal marino a base di terra pesan-

te

te (§ VII , *F* , *L*), e collo zucchero di saturno (§ VIII , *R*). L'addizione dell'acido vetriolico concentrato sviluppa l' *acido nitroso*, che si fa riconoscere pel suo odore particolare, e pei suoi vapori rossi. L' *acido marino* è reso egualmente libero dall' acido nitroso, ma esala un diverso odore, e un fumo grigio. Quando vi è una piccolissima quantità di questi acidi il vapore si rende sensibile appena in un luogo di aria asciutta in particolare, ma in tal caso basta presentare al di sopra un piccol pezzetto di carta imbevuta di alcali volatile per riconoscere le più piccole traccie del vapore nitroso, e un egual pezzetto di carta tuffato nell' acqua per riconoscere i vapori dell'acido marino, i quali immantinente circondano la carta bagnata.

L'acido nitroso si riconosce ancora colla detonazione, e l'acido marino col nitro lunare, (§ VII , *O*), col nitro mercuriale (§ VII , *P*) e collo zucchero di saturno (§ VII , *R*).

Non è così facile il distinguere le basi. L' *alcali vegetale* non può essere separato per via umida se non dalla terra pesante; ma per doppia affinità si separa in varie maniere (*a*). L' *alcali minerale* è scacciato dall' alcali vegetale, nè ciò si vede per l' intorbidamento del liquore, ma si palesa alla cristallizzazione. L' alcali volatile è reso libero
da

(a Vedasi la Dissertazione delle Attrazioni Elettive. (BERG.)

da questi due alcali fissi, e facilmente si riconosce al suo odore penetrante.

Non bisogna confondere il *sale di Glaubero*, e il vitriolo di magnesia; sono essi formati dall'istesso acido; somministrano dei cristalli prismatici, amari, e che cadono in effervescenza all'aria, ma i prismi del primo sono più grossi più depressi, d'un sapore più freddo, e più dolce; è facile d'altronde distinguerli sul momento, perchè un poco di sal di Glaubero, che si getti nell'acqua di calce vi si discioglie senza produrne cambiamento alcuno, mentre che il vetriolo di magnesia si decompone appena che vi è gettato, e l'acido unendosi alla calce forma della selenite, che si riunisce al fondo del vaso insieme colla base prima, che l'acido vetriolico ha lasciata. Se questi due sali si trovano uniti nella stessa acqua non è possibile separarli perfettamente colla cristallizzazione. Ecco come io determino le loro quantità. Io verso appoco appoco una dissoluzione di alcali minerale per precipitare tutta la magnesia; la so ridisciogliere dall'acido vetriolico, e colla cristallizzazione ottengo del vetriolo di magnesia, il di cui peso sottratto dal peso di tutta la massa cristallizzata mi dà il peso del sale di Glaubero. Questa quantità può essere determinata del peso istesso del precipitato di magnesia, quando si conoscono le proporzioni, che concorrono a formare questo sale. Gli Autori hanno fatte più specie tanto del sale

del

di Glaubero, che del vetriolo di magnesia, che poi non dipendono se non che dalla maggiore, o minore purezza di questi sali. Così i sali d' Inghilterra, d' Epsom, di Seydschutz, di Sedlitz, e gli altri bene purificati presentano lo stesso vetriolo di magnesia.

Li alcali vegetale, e l' *alcali minerale* uniti all' *acido marino* danno dei cristalli di figura cubica, che decrepitano al fuoco, e il sapore dei quali in qualche modo è simile: Pure il primo è un poco più acre, e si distingue oltreciò da un altra proprietà perfettamente; se si versa nella sua dissoluzione ben saturata dell' acido di tartaro, si precipita istantaneamente del vero sal vegetale, o tartaro solubile, il che non succede al sal comune, perchè l' alcali minerale si comporta coll' acido di tartaro molto differentemente che l' alcali vegetale.

IV. Se l' aggiunta dell' alcali aerato ha fatto riconoscere colla precipitazione che la *base* era *terrea*, ecco come si determinano le specie delle terre. La terra *pesante* forma coll' acido vetriolico dello spato pesante (§ X, *D*, 6,); la terra *calcaria* forma coll' istesso acido della selenite (§ X, *D*, 2); la *magnesia* produce del sale amaro (§ X, *D*, 2); l' *argilla* dell' allume.

V. Se vi è qualche *metallo* si riconosce comunemente al colore, o ad una specie d' ocra. Il *rame* si precipita col suo brillante metallico sul ferro, che s' immerge nella dis-

dissoluzione del sale di rame, o se si freghi soltanto il ferro con questo sale umettato. Si riconosce ancora al suo colore verde azzurro, al suo sapore proprio, coll' alcali volatile (§ VII, *I*) e coll' alcali flogisticato (§ VII, *E*).

Il *Ferro* si riconosce al suo colore tendente al verde, o al giallo secondo che è più, o meno deflogisticato; al suo sapore che si avvicina a quello dell' inchiostro; alla sua ocra; colla tintura delle noci di galla (§ VII, *D*); e coll' alcali flogisticato, con cui produce l' azzurro di Berlino (§ VII, *E*). Si parlerà, trattando della fabbricazione dell' allume, come si separa il vitriolo marziale dal vitriolo di magnesia, e dall' allume.

Lo *Zinco* dà coll' acido vetriolico il vetriolo bianco, i di cui cristalli sono prismatici, che si precipita di color bianco da tutti gli alcali, e sino dall' alcali flogisticato, e che non si lascia decomporre da verun altro metallo.

Il *Magnesio* somministra egualmente un vitriolo bianco, e dei precipitati bianchi, ma differisce dallo zinco, perchè si annerisce nella calcinazione, e dopo non si lascia discio- gliere dagli acidi, quando non sieno flogisticati, o non si flogistichino coll' aggiungervi qualche sostanza, per esempio lo zucchero.

L' *Arsenico* in regolo non è dissolubile nell' acqua, e quando essa è fredda non discioglie che qualche grano della sua calce per ogni misura Svedese. E' rara cosa che que-

sta

sta calce si presenti naturalmente nello stato di solubilità, ma siccome può qualche volta accadere che l' acqua ne sia alterata, soprattutto in alcune Provincie abbondanti di metalli, così è bene il sapere quale sia il metodo per riconoscerla.

Se si getta il residuo secco sul fuoco, o meglio se si espone ancora sopra un carbone alla fiamma della candela eccitata dalla cannetta ferruminatoria, si sente un odore di aglio distintissimo, il che è un segno infallibile della presenza di questo semimetallo. Sono stati proposti altri metodi, ma la maggior parte non convengono se non quando l' acqua non contiene altra sostanza che l' arsenico, il che non si trova che raramente, e forse mai. Se si getta una dissoluzione limpida di fegato di zolfo nell' acqua, che contiene l' arsenico, e che non vi sia cosa alcuna, che possa impedirne l' effetto, si produce immediatamente un precipitato giallo, che è una specie d' orpimento, o di arsenico unito allo zolfo.

VI. I varj *sali*, quantunque diversi, *mescolati* che sieno una volta si separano difficilmente, il che porta un grande ostacolo all' Analisi dell'Acque. In effetto si formano delle sopraccomposizioni di certi sali neutri, e medj, che ostinatamente s' oppongono a essere separati, e i quali costa fatica l' ottener puri ancora dopo un gran numero di cristallizzazioni.

Abbiamo di già spianata in parte questa

sta difficoltà col separare i sali deliquescenti (§ X, *A*); perchè si mescolano all'acqua di cristallizzazione, ed impediscono la formazione dei cristalli. Ecco gli ostacoli che rimangono a vincersi.

L'alcali minerale libero non si separa se non che imperfettamente dal sal marino. Quando si è notato il peso di questi due sali riuniti si versa appoco appoco dell'acido vetriolico per saturare esattamente l'alcali; fatto ciò si satura una egual quantità dell'istesso acido, si fa cristallizzare, e dopo ciò è facile il determinare il peso dell'alcali minerale, e quello del sal marino, a cui era mescolato.

Siccome non vi è mai la sicurezza di arrivare al preciso punto di saturazione, colla precauzione ancora di allungar l'acido o l'alcali, e di mescolare al liquore una tintura per osservare il progresso delle sue alterazioni, il metodo di Gioannetti per la separazione dei medesimi sali mi pare il più vantaggioso. Consiste questo in ridurre tutto l'alcali minerale in terra fogliata coll'addizione di una sufficiente quantità d'aceto distillato, e dopo aver fatta di nuovo cristallizzare tutta la massa, in riprendere la terra fogliata collo spirito di vino: non esige altra attenzione che quella di non bruciare la terra fogliata, e di condurre in conseguenza l'evaporazione con un fuoco moderatissimo. Il Dotto Medico di Turino si è assicurato che lo spirito di vino non discioglieva il sal marino, quando ancora era mescolato alla terra fogliata. Distillando lo spirito di vino, e calcinando il residuo per decomporre la terra fogliata, si ritrova, senza esser mescolato

 l'al-

l'alcali minerale, che esisteva nella prima massa salina; le quantità dunque si verificano in questa occasione per sottrazione, e per addizione, e sopra l'istessa sostanza. *Ved. Analys. des Eaux de S. Vinc.* pag. 36. (MORVEAU)

Abbiamo indicato antecedentemente (*B*, 3) come si separi l'alcali minerale, e la magnesia uniti all'acido vetriolico; e gli alcali vegetale, e minerale quando sono l'uno, e l'altro uniti coll'acido marino. Conoscendo il peso del totale, e di una delle parti, si trova facilmente il peso dell'altra.

Si separa l'allume, e il vetriolo di magnesia per mezzo della creta, la calce caustica decomporrebbe questi due sali nell'istesso tempo, ma la creta, cioè la calce aerata, precipita la terra dell'allume, e non ha azione alcuna sul vetriolo di magnesia.

Finalmente se non si possono in altra maniera ottenere delle cristallizzazioni pure, bisogna precipitare le basi metalliche coll'alcali flogisticato, e le basi terree coll'alcali fisso, e esaminarne i sedimenti, come si è detto (§ X, *D*). Le quantità dell'alcali che si adopra nella precipitazione, e dei sali, che ne risultano manifestano il peso, che si cerca. (Ved. la sez. seg. *D*)

G) La dissoluzione fatta coll'acqua bollente (§ X, *C*) non contiene quasi altro che della selenite, la quale si può separare colla cristallizzazione, o decomponendola con un alcali.

D) Perchè con maggior facilità si ricono-

no-

noſcano i ſali, e le loro reſpettive qualità, che ci intereſſano in particolar modo, aggiungo il ſeguente ſaggio. Altrove ho parlato degli alcali aerati (a).

Alcali Vegetale Vetriolato.
Volgarmente: *Tartaro Vetriolato.*

Cento parti ne contengono circa 52 di alcali vegetale puro, 40 di acido vetriolico, e 8 di acqua di criſtallizzazione. A un mediocre calore (+ 15 gradi) 1 parte di queſto ſale richiede per ſcioglierſi 16 parti di acqua, e ſole 5 parti di acqua bollente; il ſuo ſapore è debole, e tendente all' amaro; non è deliqueſcente, nè eſfloreſcente; decrepita al fuoco, e ſi fonde difficilmente.

La forma regolare della ſua criſtallizzazione è di priſmi eſagoni, terminati da due piramidi eſaedre; queſte figure ſi compongono in ſeguito in diverſe maniere.

Alcali Minerale Vetriolato.
Volgarmente: *Sal di Glaubero.*

Cento parti ne contengono 15 di alcali minerale puro, 27 di acido vetriolico, e 58 di acqua. Per diſcioglierne una parte a un mediocre calore vi biſognano 2 $\frac{6}{7}$ parti di acqua, e ſoli $\frac{4}{5}$ di acqua bollente. Non è deliqueſcente, ma è eſfloreſcente all' aria aſciutta; ſi liquefà al fuoco, ſi diſecca, e finalmen-

G 2 te

(a) Diſſertazione dell' Acido Aereo pag. 27. e ſegg. (BERG.)

te si fonde. Ha un sapore amaro, e freddo.

I suoi cristalli sono dei prismi esagoni irregolari, con due lati opposti più larghi, colle sommità oblique, che presentano due piani, che corrispondono ai lati più stretti del prisma, e che s' uniscono in forma di tetto.

Alcali vegetale Nitrato.
Volgarmente: *Nitro Prismatico*.

Cento parti ne contengono 49 di alcali puro, 33 di acido nitroso, e 18 di acqua. A un calore mediocre vi vogliono sette parti di acqua per discioglierne una di questo sale, e poco più d' una di acqua bollente. Il suo sapore è acre, fresco, e tendente all' amaro; non è deliquescente, ne efflorescente; detona al fuoco colle sostanze flogistiche.

I suoi cristalli sono prismi esagoni, qualche volta striati, le estremità esagone piramidali dei quali sono per lo più troncate obliquamente.

Alcali vegetale Salito
Volgarmente *Sal di Silvio*.

Cento parti ne contengono 61 di alcali vegetale puro, 31 di acido marino, e 8 di acqua: a un calore mediocre vi vogliono 3 parti di acqua per disciogliere una parte di questo sale, e due di acqua bollente: il suo sapore è salato, e acre. Non è deliquescente, nè efflorescente. Al fuoco decrepita, e si fonde. I suoi

I suoi cristalli sono cubi, e qualche volta prismi quadrangolari troncati verticalmente.

Alcali minerale Salito
Volgarmente *Sal comune*.

Cento parti di questo sale ne contengono 42 di alcali minerale puro, 52 di acido marino e 6 di acqua. Per discioglierne una parte ci vogliono 2 $\frac{14}{17}$ di acqua a un grado di calore mediocre, e 2 $\frac{13}{17}$ di acqua bollente. Ha un sapore salato; non è deliquescente, nè efflorescente; decrepita, e si fonde al fuoco.

I suoi cristalli sono cubici.

Calce Vitriolata
Volgarmente *Selenite*.

Cento parti ne contengono 32 di calce pura, 46 di acido vetriolico, e 22 di acqua. Per discioglierne una parte ci vogliono 500 parti di acqua a un calore mediocre, e 450 di acqua bollente. Non ha che un sapore terreo appena sensibile. Si calcina al fuoco, e si fonde quando il calore è portato a un grado violentissimo.

I suoi cristalli sono spatosi, o ottaedrici con le due estremità opposte troncate profondamente, in maniera che rappresentano una tavola, i margini della quale sono presso appoco cuneiformi.

Magnesia Vitriolata,
Volgarmente: *Sale d' Epsom*.

Cento parti ne contengono 19 di magnesia pura, 33 di acido vetriolico, e 48 di acqua. Per discioglierne una parte ve ne bisogna una di acqua a un calore mediocre, e appena $\frac{2}{3}$ al grado di ebullizione. Ha un sapore un poco fresco, e amarissimo. E' efflorescente all' aria calda. Al fuoco si gonfia, si secca, e si fonde.

I cristalli sono prismi tetagroni; con delle piramidi quadrangolari alle loro estremità.

Argilla Vetriolata.
Volgarmente: *Allume*.

Cento parti ne contengono 18 di argilla, 38 di acido vetriolico, e 44 di acqua. Per discioglierne una parte ve ne vogliono 30 di acqua a un calore mediocre, e $\frac{3}{4}$ di acqua bollente. Il suo sapore è dolcigno, ed astringente. Non è deliquescente, nè efflorescente. Si gonfia al fuoco, si disecca, e si indurisce.

Calce Nitrata.
Volgarmente: *Nitro Calcario*.

Cento parti di questo sale ben asciutto contengono 32 parti di calce pura; E' difficile il determinare la quantità di acqua, perchè s'inalza un poco di acido nel tempo della calcinazione; si può valutare però almeno 25 parti, e in questa supposizione ne conterrebbe 43 di acido nitroso. Questo sale è deliquescente; il suo sapore è acre, e molto

ama-

amaro. Lo ſpirito di vino lo diſcioglie, e ne prende al calore dell' ebullizione una quantità eguale al ſuo peſo.

Non ſi può ridurre ad una criſtallizzazione ſolida.

Magneſia Nitrata
Volgarmente: *Nitro di Magneſia*.

Cento parti di queſto ſale bene aſciutto ne contengono 27 di magneſia pura. Supponendo 30 parti di acqua, che pare eſſervi in maggior copia, ne conterrebbe 43 di acido nitroſo. Queſto ſale è deliqueſcente. Si può non oſtante ottenere criſtallizzato in priſmi tetragoni troncati obliquamente, ma attraggono potentemente l' umidità dell' aria; il ſuo ſapore è acre, ed amariſſimo. Ci abbiſognano 9 parti di ſpirito di vino per ſcioglierne una di queſto ſale ad un calor mediocre.

Calce Salita
Volgarmente: *Sal Marino Calcario*.

Cento parti di queſto ſale bene aſciutto ne contengono 44 di calce pura; ſupponendovi 25 parti di acqua, ve ne ſaranno 31 di acido marino. E' deliqueſcente, e non dà criſtallizzazione permanente. Il ſuo ſapore è amariſſimo. Lo ſpirito di vino bollente ne diſcioglie una quantità eguale al ſuo peſo.

Magnesia Salita.
Volgarmente: *Sal Marino di Magnesia*

Cento parti di questo sale bene asciutto ne contengono 41 di magnesia pura. Supponendovene 25 di acqua ve ne saranno 34 di acido marino. E' deliquescente a segno di attrarre $\frac{66}{100}$ di acqua. Il suo sapore è amarissimo. Ad un calor mediocre si richiedono 5 parti di spirito di vino per scioglierne una parte.

Rame Vetriolato.
Volgarmente: *Vetriolo turchino*.

Cento parti di questo sale cristallizzato ne contengono 26 di rame, 46 di acido vetriolico, e 28 di acqua. Ha un sapore acescente, di rame, e caustico. Al caldo è efflorescente. Per discioglierne una parte ve ne abbisognano 4 di acqua a un calore mediocre, e molto meno al grado di ebullizione.

I suoi cristalli sono prismi esagoni, troncati obliquamente in senso parallelo.

Questi cristalli mi paiono definiti meglio da de l'Isle per dodecaedri romboidali. (MORVEAU)

Ferro Vetriolato.
Volgarmente: *Vetriolo Marziale, o Vetriolo Verde.*

Cento parti ne contengono 23 di ferro, 39 di acido vetriolico, e 38 di acqua. Per discioglierne una parte vi abbisogna una

par-

parte di acqua a un calore mediocre, e $\frac{3}{4}$ di acqua bollente. Il ſuo ſapore è agro, ſtitico, e cauſtico: al caldo è effloreſcente e di color giallo, al fuoco diviene roſſo.

I ſuoi criſtalli ſono ſpatoſi; quando ſono privi di flogiſto depongono del ferro calcinato. Ciò che reſta è deliqueſcente, e ſi diſcioglie nello ſpirito di vino.

Zinco Vetriolato,
Volgarmente: *Vetriolo bianco*.

Cento parti ne contengono 20 di zinco, 40 di acido vetriolico, e 40 di acqua. Per diſcioglierne una parte ve ne vogliono 2 di acqua, e più a un calore mediocre, e molto meno al grado dell' ebullizione. Ha un ſapore acre, aſtringente, e cauſtico.

I ſuoi criſtalli ſono priſmi tetragoni, terminati da delle piramidi tetragone.

E' di grandiſſimo vantaggio in moltiſſime occaſioni il conoſcere le proporzioni dei principj, che compongono i ſali. Per eſempio. Sia m il peſo della magneſia precipitata, come ſi è veduto (Sez. *B*, 3): ſi avrà $\frac{33}{19}$: $\frac{45}{100}$ m per la quantità dell' acido vetriolico neceſſario alla ſua ſaturazione; $\frac{45}{19}$ m per il vetriolo di magneſià, che ſi ſarà prodotto (*a*); $\frac{33}{27}$: $\frac{45}{19}$ m per il peſo del ſale di Glaubero, che ſi ſarà formato precipitando il vetriolo di magneſia coll' alcali minerale;

(*a*) Differtaz. dell' Acido Aereo pag. 55.

le; $\frac{15}{27} : \frac{32}{19} : \frac{45}{100}$ *m* per l' alcali minerale puro, che è bisognato impiegare a questa operazione; e $\frac{45}{20} : \frac{15}{27} : \frac{32}{19}$ *m* per il medesimo alcali unito all' acido aereo (*a*). Così conoscendo il valore di *m*, resta sciolta ciascheduna di queste formule: Nell' istessa maniera in altri casi si ritrovano le cause corrispondenti, in maniera che un sol fenomeno dato ne farà scoprire un gran numero.

§ XII. *L' Analisi deve essere confermata dalla Sintesi.*

Quando dagli esperimenti già descritti si è determinato il carattere, e la quantità di ciascuna delle materie eterogenee contenute nell' acqua non ci resta altro da fare, per assicurarsi dell' analisi, che mescolare a dell' acqua pura in una giusta proporzione tutte le sostanze che vi si sono trovate. Se quest' acqua composta dà all' esame gli stessi resultati, questa è una prova decisiva dell' esattezza della operazione.

Non si è sempre in obbligo di esaminare tutte le acque con tanta accuratezza, ma quando si tratta dell' arte istessa d' analizzare, non si deve omettere cosa alcuna, che vi abbia qualche rapporto, perchè si possono presentare delle circostanze, nelle quali ne sarà utile, e ancora necessaria l' applicazione.

§ XIII.

(*a*) Ved. Dissertaz. dell' Acido Aereo § VIII.

§ XIII. *Della scelta dell' Acque, e della maniera di correggerle.*

Le acque possono essere divise in quattro classi relativamente ai loro usi. I. Quelle che possono servire cotidianamente ai nostri usi: come l' acqua di fonte, di fiume, e di lago. II. Quelle di cui ci possiamo servire, è vero, ma che apportano qualche incomodo, quando non sieno almeno con qualche metodo purificate: come le acque, che si chiamano dure, e le acque pigre, e che non hanno un gran moto. III. Quelle, che a ragione delle sostanze, che contengono non possono convenire per il nostro uso giornaliero, ma che si possono prendere in certi tempi, in una certa maniera, in caso di malattia, e di indisposizione: come l' acque, che si chiamano medicinali. IV. Finalmente quelle, che contengono delle sostanze, la di cui natura, e quantità non ne permettono l' uso interiore che raramente, e ancora mai, sebbene possano essere d' altronde utili assaissimo.

A) Non ci fermeremo che pochissimo alla prima classe di queste acque, la salubrità delle quali è stata confermata da una lunga sperienza, e che non hanno bisogno di essere corrette. Quanto meno sono intorbidate dall' acido saccarino, dall' alcali fisso, dalla dissoluzione d' argento, tanto più l' acque sono pure, e più vi è ragione di porle nella prima classe.

B) L' acque

B) L'acque della seconda classe sono sensibilmente intorbidate dall' acido di zucchero, e dall' alcali in liquore. Si giudicano tanto meno buone, quanto più il precipitato è abbondante: sono al palato austere, di un sapore terreo, e quasi secco, e poco gradito a bersi: producono spesso delle ostruzioni, e possono, almeno a lungo andare, alterare la salute.

Queste acque non hanno la stessa virtù che le prime, quando si tratta di estrarre i principj delle materie solide: Così sono meno buone per fare la birra, e lo spirito di frumento, per preparare, il caffè, e l' infusioni di the, e per molti altri usi. Convengono più, e meno per lavare la biancherìa, o perchè non ne disciolgono l' impurità che difficilmente, o perchè decompongono il sapone, e lo rendono inutile. Per questo l'acque dure non sono assolutamente capaci per curare le tele. I piselli, le fave, e gli altri legumi non si possono cuocere senza macerarsi, e rammollirsi. Lo stesso accade della carne dura, e di animali un poco vecchi.

Queste acque sono tanto meno buone per putrefare la canapa, e il lino, quanto più sono antisettiche; in modo che in loro le sostanze si conservano più, che in quelle, che sono migliori a tale uso. Sembra che dopo questa osservazione si potrebbe fare dei saggi per vedere se fosse di qualche vantaggio servirsi di queste acque nei lunghi viaggi di mare, poichè sarebbe facil cosa il purificarle, quan-

do

do se ne volesse fare uso. Taluni le hanno ancora stimate meno capaci ad irrigare i vegetabili, ma per quanto giova il congetturare sarebbero piuttosto utili che nocive. Per lo più lo stagno si suole annerire da queste acque.

L' acque dotate di queste proprietà sono quelle, che si chiamano acque dure. Per la massima parte ripetono il loro effetto da una terra assorbente tenuta in dissoluzione da un' acido. Se il dissolvente è l' acido aereo, la sola ebullizione basta a correggerle: questo fluido sottile si volatilizza dal calore, e la terra, che era da lui sospesa si precipita in sottilissime parti, che si attaccano fortemente alle cavità porose, e alle inegualità delle superficie dei corpi, che gli si presentano. Da ciò ne viene che dopo un certo tempo, i vasi da thè, e da caffè sono spesso coperti d' una crosta terrea, assorbente; così la superficie dei legumi ne è spalmata in maniera che l' acqua non può penetrare la loro sostanza, e così del resto. La crudezza dell' acque, che ha origine da questa causa soltanto non è di gran rilievo, potendosi correggere colla sola cottura, e raffreddamento. Per renderle graziose al palato, dopo che hanno deposto la loro terra bisogna esporle all' aria in vasi larghi, e poco profondi, affinchè ricevano dall' ammosfera una porzione di acido aereo (23).
Se

(23) Abbiamo veduto dalla Dissertazione dell' *Acido Aereo*, che nell' ammosfera è ragionevole il pensa-

Se al contrario la terra assorbente è tenuta in dissoluzione da un altro acido, non è così facile il separarla, e ne resultano gl' incomodi, e gl' inconvenienti rammentati. Ne nasce la decomposizione del sapone, perchè l' alcali si unisce più volentieri coll' acido minerale, che annida nel sale medio terreo, che coll' olio, il quale essendo insolubile si raduna in goccie, o forma alla superficie una pellicola.

Gli altri effetti vengono o dal sal medio istesso, o dal dissiparsi nel tempo della cottura una parte del dissolvente, e la base abbandonata tenacemente si attacca alle materie, che incontra. Ciò facilmente accade quando si trova nell'acque dell'acido nitroso unito alla calce, o alla magnesia, o del sale marino a base di magnesia.

Non basta il far bollire queste acque per correggerle; bisogna precipitarne la terra con un alcali. Si fa una dissoluzione di ceneri calvellate, o di qualche altro alcali, che si versa

sa

---

fare che non vi sia neppure un atomo di aria fissa. L' esposizione dunque dell' acque all' aria libera non s' instituisce per questo motivo, ma bensì per render loro forse una dose di aria deflogisticata, dipendendo forse da questo fluido, che si unisce coll' acqua l' acquisto di quella vivacità, che le acque, che si sono fatte bollire sogliono perdere assolutamente, la mancanza della quale vivacità le rende non dirò solo meno gustose a beversi, ma quasi affatto nauseose. (TOFANI)

ſa a goccia a goccia nell' acqua fintantochè non s' intorbidi più. Quando tutta la terra ſi è riunita al fondo, ſi prova ancora con un poco di liquore alcalino, per vedere ſe l' acqua s' intorbida; quando ſi vede che non ſi precipita più nulla è facile il determinare la quantità di alcali, che richiede l' acqua, ſulla quale ſi fa queſta operazione, paragonando il peſo di queſto ſale, e della diſſoluzione avanti, e dopo l' eſperienza. Queſt' acqua così purificata dev' eſſere decantata, con precauzione, ed ancora filtrata, ſe ve ne è la neceſſità.

L' acque ſtagnanti ſono ſottopoſte a corromperſi nell' eſtate, e ricevono delle migliaia d' inſetti. Nelle regioni Auſtrali di Europa ſi purificano quelle, che ſi bevono, o che ſi adoprano alla preparazione degli alimenti filtrandole con una ſpecie di pietra arenaria, che ne ſepara tutte le ſoſtanze eterogenee, che ci ſi trovano meſcolate, ſenza eſſere diſciolte.

C) L' acque medicinali fredde, che hanno qualche virtù particolare, contengono una aſſai più grande quantità di acido aereo che le acque comuni; e la loro qualità deve eſſere attribuita in generale (le altre coſe eguali) alla quantità di queſt' acido ſottile. Siccome però è coſa rariſſima, che non vi ſiano altri ſali, eſſi ſervono a determinarne principalmente l' effetto. Si ſa che le acque di Seltz, e di Pyrmont contengono molto acido aereo,

ma

ma non ostante non vi sarà alcuno, che s' immaginerà in virtù di questo acido di attribuire all' una, e all' altra delle proprietà, che piuttosto dipendono dai sali più grossolani, quantunque questi restino in qualche maniera vivificati da questo spirito minerale, e divengano in conseguenza più attivi, e più penetranti. Abbiamo veduto il metodo per determinare la quantità dell' acido aereo contenuto nell' acque (§. VIII., *A*, *B*).

Le acque medicinali fredde o sono prive, o cariche di ferro; il che induce una differenza notabile per rapporto al loro uso, e alla loro utilità. Nel numero dell' acque marziali bisogna distinguere ancora quelle, nelle quali il ferro è tenuto in dissoluzione in totalità, o in parte dell' acido vetriolico. Queste acque più grossolane possono essere impiegate con buon successo in certi casi, quando non ne contengono, che una piccola quantità, ma il più delle volte convengono pochissimo, e sono ancora pregiudiciali. Siccome in Svezia particolarmente si trovano molte acque di fontane marziali, ed è importante il conoscere quali sono le buone, e le cattive, le salutari, e le nocive, sarebbe vantaggiosissimo di avere qualche metodo per giudicare tutto ad un tratto, e in qualunque occasione senza analisi, senza complicate operazioni, e senza che ci sia bisogno d' apparecchio chimico se questa, o quell' altra acqua marziale può essere presa, o nò senza pe-

ri-

ricolo? Ecco la maniera colla quale si fa questa prova.

Si fa bollire per un quarto d'ora in un vaso di pietra ollare una mezza misura dell' acqua, che si vuole sperimentare; si lascia in seguito raffreddare lontano dal fuoco; fatto ciò se ne mette presso appoco l'ottava parte in un bicchiere, e vi si aggiungono quattro, sei, o otto goccie di tintura di Galla (§ VII. *D*); se non si annerisce, se non dà alcuna tinta porporina, o violetta, anche dopo delle ore, questa è una prova bastante che quell' acqua non è nociva, e che possiede i veri caratteri dell' acque acidule.

In effetto è evidente che ogni acqua marziale, colla sola ebullizione perde la proprietà di essere alterata dai reagenti astringenti, il ferro non può essere tenuto in dissoluzione se non dall' acido aereo; il che accenna un principio sottile, e salutare ai corpi umani. Se all' opposto il metallo è disciolto dall' acido vetriolico, l' acqua depone, per dire la verità, un poca d' ocra nel tempo dell' ebullizione, ma non è per questo meno suscettibile di reagire colle sostanze astringenti.

Bergman accenna indubitatamente in questo luogo i vasi di Pietra Ollare perchè si trovano comunemente in Svezia. Si può fare la stessa prova in tutti i vasi di vetro, di terra, e di metallo ancora, quando non ve ne fossero altri. (MORV.)

Può qualche volta succedere che il ferro sia tenuto in dissoluzione in parte dall' aci-

do aereo, in parte dall' acido vetriolico; suppongiamo che il secondo sia in così piccola quantità che essendo stato sviluppato il primo colla cottura, l' acqua non provi un' alterazione sensibile colla tintura di galla, vi sarà non ostante del vetriolo marziale; ma sarà molto se arriverà ad esservene 3 grani per una misura Svedese (§ VII, *D*), e allora quest' acqua non potrà essere malsana: si può ancora, quando si voglia, ottenere un sensibile effetto della presenza di questo sale quantunque sia nell' acqua in una così piccola dose. Basta fare evaporare l' acqua fino a che non ne resti che un ventesimo, e allora l' addizione della tintura di galla la tingerà istantaneamente.

Le acque termali, che hanno qualche virtù sono provviste abbondantemente o di acido aereo come quelle di S. Carlo in Boemia, e di vapore epatico, come quelle di Aquisgrana. Le acque che contengono dei sali grossolani senza un fluido elastico, senza un principio attivo, sono come morte, e se non affatto inerti si può dire almeno che sono gravi, e di poca virtù.

Generalmente le acque medicinali tanto fredde, che calde contengono tanti pochi principj fissi, che colla sola ebullizione e raffreddamento si possono, in defetto di altri mezzi, rendere proprie agli usi domestici (24).

Quan-

(24) Intendasi sempre sostanze terree e metalliche

Quando un acqua non contiene che una piccolissima quantità di un sale metallico si può separare coll' alcali fisso come abbiamo detto (Sez. *B*); quando vi è contenuto in abbondanza ne nasce un altro inconveniente, formandosi un nuovo, sale per verità meno nocivo; Così quando si decompone un vetriolo a base di terra metallica si produce del tartaro vetriolato, il sapore del quale è molto più debole, e che non lascia di rendere più, o meno amara l' acqua in ragione della maggiore, o minore quantità. Al più questo sale non produce nel nostro corpo degli effetti nocivi, ma si può reputare come un leggiero purgante, nè impedisce che l' acqua sia applicabile a un maggior numero di occasioni. Si vede da ciò che le acque vetrioliche possono essere corrette, e diventare utili in dei casi di necessità.

D) Le acque, che contengono una quantità considerabile di qualche sal neutro, come di tartaro vetriolato, di sal marino ec., e più ragionevolmente quando questi sono sali metallici, non possono essere prese internamen-

 te,

che tenute in dissoluzione dall' acido aereo, altrimenti la sola ebullizione, e raffreddamento non sarà mai capace di spogliare le acque delle sostanze saline che contengono, tanto a basi alcaline che metalliche, e terree, fra le quali i sali a base di magnesia, di calce ec. i quali sono solubili nell' acqua, e incapaci a perdere il loro acido, che non si evapora al grado dell' ebullizione. (TOFANI)

te, nè sono capaci agli usi domestici; ma se ne può trarre partito per altri oggetti, separandone le sostanze, che vi si ritrovano.

L'acqua del Mare, non solo ha un forte sapore di sal comune, ed un sapore amaro del sal marino di magnesia, ma ancora muove in particolar modo la nausea, che provoca bene spesso il vomito. Si è veduto che l'acqua attinta a 60 braccia e più di profondità non aveva questa proprietà, o almeno era appena sensibile. Ciò probabilmente nasce dal infinito numero di animali di ogni specie, che nascono, e muoiono in questo interminabile Oceano, che vengono portati alla superficie o intieri, o almeno quel che l'acqua ha potuto discioglierne, ed estrarne, perchè alla superficie appunto è dove mediante il soccorso dell'aria, si distruggono colla putrefazione, al che concorre ancora la salsedine, che è precisamente in quella necessaria quantità per accelerare questa distruzione.

E' qualche tempo che si cerca di render potabile l'acqua marina, il che sarebbe vantaggiosissimo pei lunghi viaggi di mare. Quella che si attinge a 60 braccia di profondità non può servire ad estinguere la sete per essere salata, ma mescolandola con una parte eguale di acqua dolce, potrebbe adoprarsi per preparare gli alimenti, e questo sarebbe già un risparmio della metà. (25)

Si

(25) Le distillazioni che a questo oggetto furono ten-

Si è dipoi scoperto che l' acqua, che si trova alla superficie si può rendere potabile colla distillazione, e si sono immaginati diversi apparecchi per far ciò, e si è fino tentato di raccogliere il vapore che si condensa su i coperchi dei vasi, ove si preparano le vivande. Bisognavi per distillar l' acqua marina un apparecchio costruito in modo, che non lasci perder parte alcuna; e che consumi poca legna. Questo però non è il luogo di diffondersi davvantaggio, e basta l' accennare che l' acqua marina può essere resa gustosa, e sana distillandola, ed esponendola finalmente all' aria perchè perda il suo odore empireumatico. La prima porzione, che passa si getta via, se l' acqua contiene qualche cosa di putredinoso. Una forte ebullizione continuata per lungo tempo può fare inalzare una piccola quantità di acido marino, ma quest' inconveniente si può evitare facil-

 men-

tentate ebbero i suoi inconvenienti. Hales osservò che nel progresso della distillazione dell' acqua del mare l' acqua riusciva disgradevole, acre, e corrosiva, ed ebbe sospetto che esalasse una porzione di acido marino unitamente all'acqua. Appleby volendo migliorare il metodo di Hales, prescrisse d' infondere nell' acqua marina da distillarsi una porzione di alcali fisso, o di calce. Ma non per questo il suo metodo fu più felice. Vedremo alle note della Dissertazione dell' Acqua del Mare un più esteso dettaglio degli esperimenti che sono stati tentati ad oggetto di purificare questo fluido sì abbondante. (TOFANI)

mente, aggiungendovi una piccola quantità di ceneri clavellate, le quali decompongono il sal marino di magnesia.

RECAPITOLAZIONI ED AGGIUNTE

DI GIUSEPPE TOFANI.

L'Analisi delle Acque ha per iscopo di determinare a diversi usi le acque, che ciascheduna Provincia possiede. L'usare interiormente dell'acque più pure; l'astenersi dalle meno buone, e nocive; l'applicare quelle che possiedono delle virtù medicinali; l'assegnare alle manifatture quelle, che loro convengono, correggere le impure quando non se ne hanno altre, e il comporre artificialmente le acque medicinali è quello, che c'insegna l'analisi.

Siccome una piccola variazione in quantità, e qualità di principj contenuti nell'acque variano di molto la loro natura, e le quantità che si devono riscontrare giungono qualche volta, perfino a $\frac{1}{100000}$ così oltre l'essere necessaria l'analisi dell'acqua è ancora difficile. L'arte di analizzare le acque consiste nel conoscer la qualità, e quantità che in una determinata dose contengono di sostanze eterogenee.

L'aria pura, l'acido aereo, l'aria epatica, l'alcali minerale, la terra pesante unita all'acido marino, la calce aerata; la selenite, il nitro calcario, la magnesia aerata, ed unita ai tre acidi minerali, il ferro aerato, il vetriolo marziale, il sal marino marziale, e una materia estrattiva sono le sostanze, che più spesso si trovano nelle acque.

L'alcali vegetale unito agli acidi vetriolico, ma-

marino, e nitroso, l'allume, casualmente gli acidi minerali liberi, l'alcali votatile, il vero zolfo, l'arsenico vi si trovano raramente.

Per bene analizzare qualsivoglia acqua si deve incominciare dall'osservare coll'ajuto di giusti confronti la sua limpidità, il colore, l'odore, il sapore, la sua gravità specifica, la sua temperatura, la qualità del luogo, donde scaturisce, le circostanze che accompagnano la polla, le deposizioni, le sublimazioni ec.

Le sostanze aeriformi si possono riconoscere colla distillazione, che se ne fa nell'apparato a mercurio: l'aria deflogisticata, che contengono si riconosce all'Eudiometro, e a tanti altri caratteri a lei proprj come di servire alla combustione, e respirazione.

Tanto per iscoprire, quanto per determinare la quantità dell'aria fissa si può adoprare l'acqua di calce. Se si affonda a una libbra di acqua contenente dell'acido aereo l'acqua di calce, si lasci precipitare la calce aerata, e si feltri, il peso del precipitato accennerà il peso dell'aria fissa, che l'acqua conteneva. Suppongasi che il filtro pesi 30 grani, e che col precipitato pesi 55, ne verrà che venticinque grani sarà il peso della calce precipitata, secondo il metodo di Bergman, preferibile a quello di Jacquin: vi sarà dunque in questa libbra di acqua 3 $\frac{1}{2}$ grani di aria fissa.

L'aria epatica si manifesta coll'acido marino deflogisticato, che fa precipitare una polvere bianca, che è un vero zolfo. L'argento, il mercurio, e il rame acquistano dall'acqua, che contiene di quest' aria un color rossiccio, violetto, o nero. L'arsenico si cangia in orpimento. Per determinarne la quantità il miglior metodo è la sintesi, per quanto abbia i suoi inconvenienti, e manchi di precisione.

L'acido faccarino precipita la calce in qualunque maniera fi trovi unita. Le terre fi palefano facendo evaporare l'acqua, levandone i fali coll'acqua, e collo fpirito di vino difciogliendo il refiduo nell' acido marino. Quel che refta è quafi tutta terra filicea.

Alla diffoluzione dell'acido marino s'unifce del tartaro folubile, che ne precipita la calce, lafciando ftare l'argilla, e la magnefia, quando ve ne fia, e formando un fale calcario tartarofo che contiene il 30 per 100 di calce. Qualche volta refta una porzione di tartaro folubile unito a una porzione di quefto fale calcario e in tal cafo fi può ufare l'alcali volatile aerato, che agifce ful tartaro, e nulla full'altro fale calcario. L'acido d'acetofa precipita una polvere bianca, che non è fe non una calce tartarofa.

Si può feparare il ferro coll'alcali pruffiano: la fefta parte dell'azzurro che fi forma è ferro: l'acido vetriolico fi affonde alla diffoluzione del refiduo fatta coll'acido marino, e colla magnefia formerà un fal d'Epfom, coll'argilla un allume, colla calce una felenite. Da quefti fali feparati per criftallizzazione, e ridifciolti, fi precipiteranno le terre, che contengono con l'alcali: fi può rifparmiarfi quefto lavoro, quando fi fa che 100 parti di felenite ne contengono 38 di calce pura, che equivalgono a 62 di calce aerata; che 100 parti di fal d'Epfom contengono 19 di magnefia pura, che equivale a 42 di magnefia aerata; e 100 parti di allume 18 parti di argilla.

La terra filicea fi riconofce dall'unirfi con effervefcenza a un globetto di alcali minerale fufo.

Si può ancora difciogliere il refiduo nell'aceto diftillato, che forma colla calce un fale non deliquefcente, colla magnefia un fale deliquefcentiffimo. Si precipita la calce coll'acido vetriolico in fe-

le-

lenite, e colla magnefia lo fteffo acido formerà il fale amaro. Quel che refta allora può effere terra filicea, e argilla, e ferro, il quale quando è deflogifticato abbaftanza fi fcioglie dall' aceto. Se ne fa la soluzione nell' acido marino, l' alcali pruffiano precipita il ferro, l' alcali aerato precipita l' argilla.

I fali alcalini fi manifeftano colla tintura di Curcuma, di Brafile, e di Laccamuffa cambiata in roffa, e dal fapore liffiviale. Combinati coll' acido vetriolo, o coll' aceto fi diftingue fe fia alcali vegetale, o minerale. Col primo acido l' uno forma il tartaro vetriolato, l' altro il fale di Glaubero; col fecondo acido uno la terra fogliata deliquefcente, l' altro la terra fogliata criftallizzabile.

Nei fali neutri bifogna fare attenzione al loro alcali, e al loro acido. Il fal marino pefante manifefta l' acido vetriolico: e l' acido vetriolico concentrato fviluppa l' acido marino, e nitrofo. L' acido nitrofo fi riconofce ancora dalla detonazione; e l' acido marino col nitro lunare, col nitro mercuriale, collo zucchero di faturno.

Gli alcali o fono minerali, o vegetali: il primo fi fepara col fecondo, e fi diftingue alla criftallizzazione. Il fecondo colla terra pefante, e con altri metodi che fi partono dalla fcienza delle affinità doppie. L' alcali volatile è refo libero dall' alcali fiffo, e fi riconofce all' odore.

Si confondono facilmente il fale di Glaubero, e il vitriolo di magnefia, ma per determinare le loro quantità fi verfi nella diffoluzione di quefti due fali l' alcali minerale, che precipiterà la magnefia. Si faccia difciogliere la magnefia dall' acido vetriolico, fe ne formi del fal di Epfom, e fi pefi, e fi detragga il pefo di quefto fale della maffa, che conteneva il fale di Glaubero, e il vitriolo di magnefia, e fi avranno così le due quantità.

Il

Il rame ſi precipita del ſuo calore ſul ferro. Coll' alcali volatile di color verde azzurro, coll' alcali flogiſticato in roſſo ſcuro.

Il ferro è riconoſcibile al ſapore d' inchioſtro; colle noci di galla per le quali ſi tinge in color porporino, violetto, e nero; coll' alcali flogiſticato, con cui dà l' azzurro di Berlino.

Lo zinco dà col acido vetriolico il vetriolo bianco, e ſi precipita da tutti gli alcali in color bianco, ancora dall' alcali pruſſiano.

Il magneſio dà un vetriolo dello ſteſſo colore bianco, e gli ſteſſi precipitati, ma differiſcono da quelli dello zinco, perchè ſi anneriſcono nella calcinazione, e non ſi laſciano diſciogliere dagli acidi, quando queſti non ſi flogiſtichino: per eſempio col lo zucchero.

L' arſenico ſi riconoſce col gettare ſopra un carbone acceſo un poco del reſiduo, il quale ſe conterrà di queſta ſoſtanza metallica, darà un forte odore di aglio.

Vincenzio Malacarne aſſicura di avere trovato nelle terme di Acqui un vero mercurio. Ruelle provò l' eſiſtenza del mercurio nell' acqua marina, e nel ſal marino iſteſſo, ſebbene in piccola quantità: meriterebbe tale avvenimento un più eſatto eſame.

La perfezione dell' analiſi non dipende dalla moltiplicità dei reagenti, ma dalla diligenza, ed attenzione in uſare quelli, che ſono più ſicuri ed efficaci.

Si avverta in oltre che i vaſi non comunichino all' acque da eſaminarſi veruno dei loro principj;

Che i reagenti ſieno puriſſimi, e fatti coll' eſattezza poſſibile: che ſieno delicate, ed eſatte le bilance, e i peſi;

Che ſi evitino l' evaporazioni violente;

Che ſi determini il peſo di tutti i filtri, che ſi adoprano.

Lo

Lo ſcopo poi di tali ricerche non deve eſſere la ſola cognizione dei principj, di cui ſono le acque compoſte, ma ancora il determinare le migliori, e le più appropriate all' uſo cotidiano, all' economia, alla medicina, e alle arti. La panizzazione, l' arte dei tintori, la fabbrica della birra, l' imbiancatura delle tele, il lavare la biancherìa, la preparazione delle pelli, la macerazione dei lini, la fabbrica della carta, attendono da tali lavori i migliori vantaggi, e la ſocietà ci avrà buon grado di ciò che la chimica circa l'Analiſi dell' Acque c' inſegna.

Natura dell' Acqua.

Bergman nella ſua Analiſi dell' Acque non ebbe realmente in mira che l' eſame delle ſoſtanze ſtraniere le quali in diverſa doſe ſi trovano o combinate, o diſperſe nelle acque ſemplici, e pure, e che per tal cagione diventarono, compoſte e impure.

Ma l' Analiſi di una ſoſtanza, ſignificando propriamente la diviſione di quella ſoſtanza medeſima nei ſuoi ultimi elementi, noi non potremo chiudere queſta noſtra aggiunta ad un opuſcolo, il di cui titolo è *Analiſi dell' Acque*, ſenza dare almeno un cenno di ciò che può penſarſi dal filoſofo ſobrio ſopra queſto elemento. Già ſi oppoſe da noi in aggiunta alla Diſſertazione ſull'*Acido Aereo*, la riputata compoſizione dell' Acqua, oſſia quella eſperienza per cui ponendo in candeſcenza un meſcuglio fatto di aria deflogiſticata, e di aria infiammabile in opportune doſi, ſi otteneva la diſtruzione di queſti due fluidi elaſtici, e la produzione, direm così, di proporzionata quantità di acqua. Queſta, che

ad

ad alcuni piacque chiamar fintesi dell'acqua, ricevè nuova forza da altra esperienza, pur decorata col significante nome di Analisi, onde non si esitò di esultare per la scoperta insigne della decomposizione, e ricomposizione di un preteso elemento, e di assegnargli per intimi principj l'aria deflogisticata, e l'aria infiammabile. Che l'acqua la più semplice nel nostro clima sia un ente composto, lo provano ad evidenza l'enorme quantità di materia del calore in essa contenuta, ed a noi nota a segno da calcolarla con precisione; ed il flogisto che pare in essa trovarsi, e di cui difficile sarebbe il revocare in dubbio l'esistenza. Ma questa creduta sintesi, questa riputata Analisi dell'Acqua sono elleno poi meritevoli di tal nome, ed abbiamo noi realmente in nostra mano il metodo di decomporre, e scompor questo liquido? Pajono dimostrative l'esperienze che abbiamo sulla natura dell'aria infiammabile, e dell'aria deflogisticata: Apparisce altro non esser la prima, se non acqua sopraccaricata di flogisto, e non certo mancante di fuoco elementare, o materia del calore, poichè in questo ravvisiamo il principale agente per condurre allo stato liquido i solidi, ed allo stato fluido aeriforme i liquidi, e poichè di esso si conobbe, e si calcolò la quantità precisa: la seconda, cioè l'aria deflogisticata, sembra esser pure acqua spogliata per la maggior parte di flogisto, (come lo dimostra l'avidità che ha d'imbeversene) ed intieramente saziata di fuoco elementare, o materia del calore. Ecco adunque che questi due pretesi elementi dell'acqua sono loro stessi composti, e che vacilla la pretesa sintesi di questo liquido. Ma una comparazione istituita sopra ovvie sostanze, e notoriamente composte farà forse svanire quell'illusione, che inducono esperienze fatte con materie, che quasi sfuggono all'impero dei sensi.

Il

Il *Sal di Tartaro*, o alcali fiſſo vegetabile aerato è un ſal compoſto di alcali vegetabile, e di aria fiſſa: *la Terra Foliata*, o alcali vegetabile acetato è un ſal compoſto di alcali vegetabile, e di aceto: Ma, ſi ignorino per un momento i principj di queſti miſti, e venga in animo ad un Chimico di prenderne, poniamo, porzioni eguali, ed eſporle a gran fuoco in un crogiuolo: Ei troverà per effetto di queſto ſuo cimento non più i due ſali da lui adoprati, ma ſolo *Alcali Vegetabile Cauſtico*, avendone la violenza del fuoco ſcacciati i principj neutralizzanti, cioè l'aria fiſſa, e l'aceto; onde ſi crederebbe egli autorizzato a concludere che l'alcali fiſſo vegetabile cauſtico non è altrimenti un corpo ſemplice, ma un compoſto, e che i ſuoi elementi ſono terra foliata e alcali vegetabile criſtallizzato. Sembra che a queſto iſteſſo, o conſimile errore poſſano eſſere andati ſoggetti coloro, che dalla combuſtione dell'aria infiammabile, e deflogiſticata, ottenendo acqua vollero aſſerire eſſer queſta compoſta di quei due fluidi aeriformi. Ma l'eſſere a noi noti, ſebbene non con l'ultima evidenza gli elementi dell'aria infiammabile, e dell'aria deflogiſticata; il ſapere che, ſenza la circoſtanza della combuſtione, queſti due eſſeri non ſi riſolvono in acqua; il conoſcere che la combuſtione, o deflagrazione dell'aria infiammabile colla comune è neceſſariamente ſeguita da enorme *deperdizione* di fuoco elementare, o di calore, e di luce, deve portarci piuttoſto a concludere, (uſando del più retto giudizio) che *ripriſtinazione*, e non *compoſizione* dell'acqua è il fenomeno, che ha luogo dopo tale eſperienza, come *ripriſtinazione* dell'alcali vegetabile cauſtico, e non *compoſizione* deve chiamarſi il reſultato del ſopra eſpoſto eſempio.

L'acqua, adunque, nel ſuo ſtato maggiore di ſem-

semplicità sembra essere l'elemento dell'Aria infiammabile, e dell'Aria deflogisticata, invece che questi due fluidi aeriformi possano considerarsi come elementi dell'acqua. Infatti, aggiungendo flogisto all'acqua nel *depauperarla* parzialmente di materia di calore, se ne ottiene aria infiammabile; Dunque l'aria infiammabile è un composto, che riconosce l'acqua per sua base: Aggiungendo in combinazione all'acqua della materia del calore, *depauperandola* di flogisto, se ne ottiene aria deflogisticata; dunque l'aria deflogisticata è un composto, che riconosce l'acqua per sua base. Se toglier bisogna qualche cosa al mescuglio di aria infiammabile, e di aria deflogisticata per riottenerne l'acqua, non è egli evidente che l'acqua è un ente più semplice di loro? Il mescuglio di aria deflogisticata, ed infiammabile non produce acqua, se coll'accensione non si spoglia di due elementi, *luce*, e *calore*, sensibilissimi l'uno alla vista, e l'altro al tatto: Dunque il mescuglio delle due arie deflogisticata ed infiammabile altro non è che acqua con più luce, e materia del calore; quindi l'acqua è più semplice dei suoi due riputati elementi. Ma giustifichiamo in ristretto la genesi dei due fluidi aerei, che debbono all'acqua la loro origine.

Aria infiammabile.

I. Si sà che le calci metalliche contengono men flogisto, e più materia del calore, di quello che ne contenga il metallo da cui derivano.

II. Si sà che il ferro esposto in uno stato di divisione all'azione dell'acqua perde del suo flogisto, e che si accosta proporzionatamente allo stato di calce.

III. Si sà che in tal circostanza si forma aria infiammabile.

Sembra che il ferro, adunque, esposto all'

azio-

azione dell'acqua ſpogli una porzione di queſto liquido di una parte della ſua materia del calore, e che quella porzione ſi combini col flogiſto che dalla materia medeſima del calore reſta eſpulſo, e ſi produca allora ſotto forma di aria infiammabile, come di fatto ſuccede in tal cimento.

Aria deflogiſticata.

I. Si sà che le piante avidamente imbevono il flogiſto, poichè ſembrano toglierlo all'aria iſteſſa, la quale ha per il flogiſto, tra tutti gli eſſeri inanimati, la prima affinità, o la maggiore attrazione,

II. Si sà che le piante, che vegetano nell'acqua, ſe percoſſe ſiano dalla luce producono aria deflogiſticata.

Sembra dunque che le piante togliendo in parte il flogiſto ad una porzione di acqua, (*coadiuvante* la luce) queſta porzione così *depauperata* di flogiſto aſſuma nuovo modo di combinazione coll' eſuberante propria materia del calore, o con quella ſomminiſtrata dalla luce, e ſi produca con i caratteri proprj all'aria deflogiſticata.

Se da queſto riſtretto ragionamento compariſce inſuſſiſtente la preteſa Sinteſi dell' Acqua, per provarla compoſta di due eſſeri evidentemente più compoſti di lei, ed alla compoſizione dei quali ſerve ella ſteſſa di baſe, quale potrà eſſer mai il giudizio di poſato Filoſofo ſulla immaginata Analaſi?

Lavoiſier facendo paſſar dell'acqua per entro i tubi di ferro candenti ne ottenne dell'aria infiammabile, (come ſi ottiene, ſebbene con maggior lentezza, dalla continuata azione dell'acqua fredda ſopra la limatura di ferro, o ſia ſopra un ferro eſtremamente diviſo) e notò un'accreſcimento di peſo nei ſuoi tubi. Ei volle concludere che decompoſta ſi foſſe in tali circoſtanze l'acqua nei ſuoi due riputati elementi, aria infiammable che ne ottenne,

tenne, ed aria deflogisticata, di cui suppose gratuitamente l'esistenza nel ferro. E' da notarsi che l'acido vetriolico, arsenicale, saccarino ec. ec. Svolgono aria infiammabile dal ferro, e che non pertanto vi fu chi pensasse esser di questi medesimi acidi l'aria infiammabile un'elemento. E' da notarsi in oltre, che dopo esser prodotta dall' azione per esempio dell'aceto sul ferro l'aria infiammabile, si trova quest'acido combinato di poi nel ferro istesso (*).

Dunque perchè non all'azione dell'acqua si attribuì l'espulsione e formazione dell'aria infiammabile in quel caso egualmente? perchè non si credè con più di verosimiglianza che nel ferro da cui l'acqua espulse il flogisto, si trovasse l'acqua istessa combinata, e nascosta? Tale par che fosse il sentimento del Fontana, e tale par che sia pure quello di Priestley; e non avvi ancora esperienza decisiva per la contraria opinione. Priestley tormentò l'acqua in tubi di terra, in tubi di Porcellana ec. ec. fino a farla candente ed in questi l'acqua non subì altra variazione che quella momentanea di cambiarsi in vapore per ripristinarsi subitamente in acqua qual era prima, al contatto dei corpi freddi. Fontana in oltre la fece passar per tubi di ferro costantemente riscaldati di poco sopra all'acqua bollente fino al 400 grado, e nella corta durata dell'esperimento l'acqua non soffrì alterazione

---

(*) *Le basi di questi ragionamenti, da chi volesse esserne più amplamente istruito, si troveranno esposte e dimostrate nelle Dissertazioni di Cavendish, Kirvvan, Watt, e nelle Opere di Priestley, Cravvford, Fontana, ed in quella sul fuoco e sulla luce di Scheele, una di quelle poche, che meritano il titolo di Capi d' Opera in Chimica.*

zione alcuna, nè al ferro cagionò quegli effetti che anco a freddo cagiona, se per lungo tempo riposa sulla sua limatura.

Sembra potersi concludere, a norma delle cognizioni attuali, che l'acqua è una sostanza di suo proprio genere, che manifestamente contiene in se del calore e del flogisto, l'eccesso o difetto dei quali due elementi le dà nuovo aspetto, nuove proprietà; che privata quanto è possibile del suo calore si riduce in forma concreta e secca; che spogliata quanto è possibile dal suo flogisto, e combinata con maggior dose di calore assume uno stato elastico, diventa leggera, e respirabile; che privata alquanto del suo calore e combinata con nuovo flogisto diventa elastica, leggerissima ed infiammabile; che così variando le dosi, ed il modo di combinazione comparisce ora in forma di liquido tangibile acido, qual'è l'acido nitroso, ora in forma di aere denso ed inebbriante qual'è l'aria fissa ec. ec. Dunque *abbia lode Talete*, che il primo disse esser l'acqua principio di tutte le cose. Ma si convenga con quel candore, che ispira l'amor del vero, che tutto questo edifizio è fabbricato sulle cognizioni attuali, e che può crollare fino dalle fondamenta al comparire di altre nuove scoperte. Ma perchè dunque perdersi in ragionamenti? I ragionamenti fondati sul fatto, sebbene divengano ipotetici perchè non sostenuti in tutte le loro parti, suggeriscono al fine la decisiva esperienza, ed aprono al Filosofo sperimentatore le diverse vie, per le quali procedere al ritrovamento dei più occulti arcani della Natura.

Indice dei Paragrafi .

ERRORI.	CORREZIONI.
Pag. 10. nota (c) v. 3 *mineraux*	*minerales*
20 nota (1) v. 9. produrne	produrre
36 v. 28. della polla	dalla polla
40. nota (10) v. 8. cavolo cappuccio .	cavolo cappuccio rosso .
100 e seg. Salito	Muriato
102. v. 9. tetagroni	tetragoni
110. v. 21. calvellate	clavellate

Tav. I.
A
C
Fig. 2
B
Fig. 1
E
B
C
D
A
H

NOMI

Ad

Tromb

Fon

Tromb.

Fo

Pozzo M

Tromb

Pozzo Se

TI

er

NOMI I	li	Mage fia m riata
Acqua ca		
Terma		
T. d		
T		
Ter		
Term		
T.		

TI D

...iaschec

In Gra

...ne-...nu-	Calce muria-ta	Sal marino
		+
		+
		+

l' acqua del
...erre, perchè l

DELL' ACQUE
DI UPSAL
DISSERTAZIONE.

A SUA ECCELLENZA

IL SIGNORE

D. FRANCESCO CAETANI

DUCA DI SERMONETA, E SAN MARCO

PRINCIPE DI TIANO

MARCHESE DI CISTERNA

SIGNORE DI BASSIANO, NINFA, E S. DONATO

BARONE ROMANO

CAVALIERE DEL R. ORDINE DI S. GENNARO

GENTILUOMO DI CAMERA DI ESERCIZIO

DI S. M. SICILIANA

GRANDE DI SPAGNA DI PRIMA CLASSE ec. ec.

QUESTE TRE DISSERTAZIONI

IN SEGNO DI GRATITUDINE E OSSEQUIO

O. C. D.

GIUSEPPE TOFANI.

OPUSCOLI
CHIMICI E FISICI
DI TORBERNO BERGMAN

DELL' ACQUE DI UPSAL (*)

DISSERTAZIONE.

Tales sunt aquae, qualis terra per quam fluunt.
PLIN.

§ I. *Upsal è abondante di Acque buone.*

Come una delle migliori prerogative di un Paese, e delle più idonee ad allettare gli abitanti si deve considerare meritamente un' acqua sana, e in quantità bastante, essendo essa uno dei primi bisogni non solo per gli uomini, e gli animali in gran nu-

 mero

(*) La parte di questa Dissertazione che riguarda la Fonte del Mulino, fece il soggetto di una Tesi stampata in Svedese, e sostenuta a Upsal da Pietro Dubb di Westrogozia.

lina vengono tutte le acque non ſolo della Fonte della Fortezza, ma ancora delle altre fontane, e pozzi, che ſono al mezzodì del fiume, eccettuato quello, di cui ſi parlerà al Num. VI. E' così ricca di acque, che baſta ſcavare alle di lei radici, per averne delle nuove ſorgenti.

La Fonte di cui ſi parla, fu parecchi anni ſono affatto abbandonata, e ſiccome era ſcoperta, ſi riempì inſenſibilmente di lordure, che ne chiuſero le Polle in manierà, che era nell' anno 1767 nel meſe di Febbrajo quaſi affatto aſciutta. L' Autunno antecedente era ſtato contro l'ordinario ſcarſiſſimo di piogge. Finalmente però cominciò di nuovo ad avere dell' acqua, ma le polle più forti cercarono un' altro eſito più vicino al fiume, dove nell' anno 1775 fu fatto un bacino di pietre tagliate, e fu coperto, ed ivi ſomminiſtrano un' acqua eccellente, e di una qualità ſuperiore a tutte le altre.

II) La *Fonte* che ſcaturiſce vicino al *Mulino* dell' Univerſità, fu difeſa con delle muraglie per tutto il ſecolo XVII., le quali furono diſtrutte da un fatale incendio, che conſumò una parte della Città nel 1702. Queſta fonte eſſendo ſtata traſcurata, fu coſtretta a portar le ſue acque in un altro luogo, ove fu di nuovo circondata, e riveſtita di pietre nel 1759. Eſſendo viciniſſima alla riva è ogni anno inondata nella primavera, e nell' autunno per qualche giorno dalle acque cre-

fciure del fiume. La chiamerò *Fonte del Mulino* quantunque fi chiami ancora qualche volta Fonte di *S. Erico*.

III) La *Fonte Sandvik* che prende il nome da un piccol Borgo, è diftanre dalla Città un ottavo di miglio. Scaturifce allo fcoperto vicino alla riva del fiume.

Nel 1776 il Re vi fece coftruire una fabbrica per la diftillazione dello fpirito di frumento, per lo che fomminiftra un acqua buoniffima, ed in quantità baftante, effendo ritenuta l'acqua in modo che viene a formare una fpecie di lago.

IV) Il *Pozzo* che ha prefo il nome d'*Odino*, che però non fi può gloriare di una sì alta antichità, è fituato vicino al Collegio Guftaviano; è profondo, e riveftito di pietre, ma per mancanza di canali, che portino l' acqua fi attinge a forza di trombe.

V) Il *Pozzo* chiamato di *Luth* da un Profeffore di Teologia di tal nome fi trova più verfo il Settentrione; è egualmente riveftito e circondaro di pietre; chi defidera queft' acqua la tira in alto per mezzo d' un vette.

VI) Il *Pozzo Trattorio*, così chiamato non faprei perchè, è il folo che fia dall'altra parte del fiume; è aperto a tutti, nondimeno fe ne attinge l' acqua raramente, e fempre per qualche vile ufo.

§ II. *Con-*

§ II. *Confronto delle qualità Fisiche dell'Acque di Upsal.*

A) Le acque delle fonti sono limpide, e trasparenti come il cristallo; quelle dei pozzi differiscono pochissimo, se si eccettui quella del N. VI, che è leggermente opalina, quantunque meno che quella del fiume.

B) La buona acqua non deve avere alcun sapore. La Fonte della Fortezza per questo capo è da preferirsi alle altre: ne seguono dipoi quelle di Sandvik, e del Mulino, le di cui acque, quantunqne ottime, presentano ad un palato delicato, ed esercitato un sapore un poco terreo.

L'acque del Pozzo Odino, e Luth sono grate, ma un poco meno vivaci, perchè sono quasi stagnanti. L'acqua del Pozzo Trattorio più carica di terra dispiace per l'affatto al palato.

C) La temperatura delle fonti è quasi per tutto l'anno a 6 gradi sopra il gelo. Nei calori della canicola aumenta appena d'uno, o due gradi. Quella dei pozzi è comunemente a 7, e l'acqua del fiume segue le modificazioni dell'ammosfera.

D) Vi è poca differenza nelle *gravità specifiche*. L'acqua di fiume è la più leggera di tutte; ne viene dipoi l'acqua della fonte della Fortezza. Ecco il peso di queste acque a un calore -+ 15 gradi.

L'ac-

L' acqua diftillata . - - - - - -	1,0000
- - - di neve pura . - - - - - -	1,0000$\frac{1}{2}$
- - - del Fiume . - - - - - - -	1,0001$\frac{1}{2}$
- - - della Fonte della Fortezza . -	1,0002
- - - della Fonte del Mulino . -	1,0002
- - - della Fonte Sandvik . - -	1,0002
- - - del Pozzo Odino . - - -	1,0003
- - - del Pozzo Luth . - - - -	1,0003
- - - del Pozzo Trattorio . - -	1,0012

B) Le acque delle fonti, e dei pozzi fono un poco più *abbondanti* nei tempi delle gran piogge, ma non diminuifcono nelle più grandi aridità. La Fonte del Mulino fomminiftra 3900 mifure Svedefi o 3 $\frac{9}{10}$ piedi cubici ogni ora; la Fonte della Fortezza ne dà meno, quella di Sandvik molta più.

§ III. *Principj di quefte Acque raccolte coll' evaporazione.*

A) Tutte le acque depongono nell' ebullizione una polvere grigia, che a lungo andare forma una crofta alla fuperficie interiore dei vafi; ficcome non ne fomminiftrano la maggior parte che una piccoliffima quantità, non è neceffario di raccoglierla a mifura che fi fepara, e torna meglio continovare l' evaporazione fino a ficcità. Avendo fatto evaporare al principio del mefe di Giugno, dopo lunghi intervalli di ficcità, fei mifure Svedefi di ciafcheduna di quefte acque, ho

ho trovato che i residui per misura Svedese, dopo essere bene asciutti, erano i seguenti:

L'acqua di Fiume ha lasciato per misura	8 grani
- - - della Fonte del Mulino. - -	$9\frac{1}{2}$
- - - della fonte della Fortezza. -	10
- - - della fonte di Sandvik. - -	10
- - - del Pozzo Odino. - - - - -	12
- - - del Pozzo Luth. - - - -	$12\frac{1}{2}$
- - - del Pozzo Trattorio. - - -	51

B) Per separare le sostanze saline dalle sostanze terree bisogna esattamente lavare nell' acqua distillata i residui, asciugarli, e pesarli. Fatto questo bisogna esaminare le sostanze terree coll'acido marino, che nel nostro caso produce una grandissima effervescenza, e ne scioglie una gran parte. Quello, che ricusa di sciogliersi da quest' acido, niega ancora di fondersi da se solo esposto sopra un carbone alla fiamma eccitata dalla cannetta ferruminatoria, o Pipa da saldare, quando è stato ben lavato. Resiste ancora all' aggiunta del sale microcosmico; dal borace si scioglie ma tardamente; ma l'alcali minerale fuso in un cucchiajo d' argento vi si unisce con effervescenza, e affatto lo scioglie, eccettuata una qualche piccola parte del residuo dell' acqua del fiume, e del Pozzo Trattorio, che resta indissolubile ancora a quest'alcali (*a*); quel che si fonde è terra

(*a*) Si darà in seguito una Dissertazione della Cannetta Ferruminatoria, e del suo uso. (BERGMAN)

terra silicea, la quale quantunque più specificamente pesante dell'acqua, sembra che vi sia stata sospesa mediante la sua sottigliezza: è possibile infatti che a forza di polverizzare una materia più pesante, acquisti una così grande superficie, perchè l'attrito dell'acqua, che si dovrebbe muovere per dare il posto alla terra onde precipitasse faccia equilibrio col peso della terra silicea. Quantunque questa terra sia veramente di natura salina (*a*), io ho nulla di meno difficoltà a credere che possa essere disciolta in questo caso in così grande quantità; ma non si deve dall'altro canto dissimulare che non si separa dalle nostre acque nè col riposo, nè col filtrarle. Si trova ancora mescolata alla calce aerata, che si attacca ai vasi da The.

La dissoluzione fatta dall'acido marino non dà che della calce, quando ci si aggiunga dell'alcali. Così le nostre acque contengono della calce aerata, e un poca di terra silicea; pure le quantità sono differenti, come fra poco vedremo. L'acqua del fiume, e quella del Pozzo Trattorio contengono di più un poca di argilla, la quale abbiamo veduto che l'alcali minerale non ha potuto al fuoco disciogliere.

C) L'acqua distillata, che è passata sul residuo per prenderne le sostanze saline, somministra colla spontanea evaporazione del sale

(*a*) Vedasi la Dissertazione delle Figure dei Cristalli.

le comune, del ſal marino calcario, e del ſale di Glaubero: ſi ſepara il ſal marino calcario collo ſpirito di vino rettificato (*a*). L' ultimo liſſivio concentrato coll' evaporazione somministra bene ſpeſſo un poco d' alcali minerale, che paſſa al roſſo ſcuro, ma non vi precipita l' alcali flogiſticato veruna porzione di azzurro di Berlino. L' acqua del Pozzo Tratorio, oltre i ſali di ſopra rammentati, dà dei piccoli priſmi di nitro, che ſi rinoſcono dal detonare che fanno diſtintamente ſopra un carbone; e in luogo del ſale di Glaubero dà ancora una piccoliſſima porzione di ſelenite.

D) Per conoſcere il fluido aereo, che annidava in queſte acque, ne ho fatta bollire una determinata quantità di ciaſcheduna in una ſtorta di vetro, il becco ricurvo della quale era introdotto nella apertura di un recipiente cilindrico pieno di mercurio roveſciato in una vaſchetta ripiena dello ſteſſo metallo. Il fluido così raccolto è aſſorbito in parte dall' acqua, ed è in conſeguenza dell' acido aereo; il reſto è aria pura inſerviente alla reſpirazione, e alla combuſtione. Fa d' uopo rammentarſi che biſogna ſottrarne l' aria comune, che era contenuta nella parte ſuperiore, e nel collo della ſtorta, prima che i vapori cominciaſſero a ſpingerla fuori.

E) Queſte ſono le ſoſtanze, che quaſi in ciaſcheduna delle noſtre acque di Upſal ſi trovano,

(*a*) Vedi la Diſſ. dell' Analiſi dell' Acque. (§ X, *A*); XI, *A*)

vano, ma in diverse quantità. Ecco le quantità, che una misura Svedese contiene.

L'acqua del Fiume contiene di *Calce Aerata*. - - - - - - - - - grani	2
- - - del Fonte della Fortezza. - - - -	5
- - - della Fonte del Mulino. - - - -	$5\frac{1}{2}$
- - - della Fonte di Sandvik. - - - -	$5\frac{1}{2}$
- - - del Pozzo Odino. - - - - - -	$5\frac{1}{2}$
- - - del Pozzo Luth. - - - - - - -	6
- - - del Pozzo Trattorio. - - - - -	21

L'acqua del Fiume contiene di *Polvere Silicea*. - - - - - - - - - -	$\frac{1}{2}$
- - - della Fonte della Fortezza. - - -	$\frac{1}{2}$
- - - della Fonte del Molino. - - - -	$\frac{1}{2}$
- - - della Fonte di Sandvik. - - - -	$\frac{1}{2}$
- - - del Pozzo Odino. - - - - - -	$\frac{1}{2}$
- - - del Pozzo Luth. - - - - - -	$\frac{1}{2}$
- - - del Pozzo Trattorio. - - - - -	1

L'acqua del fiume contiene d'*Argilla*. -	$\frac{1}{8}$
- - - del Pozzo Trattorio. - - - - -	1
- - - le altre. - - - - - - - - - -	0

L'acqua del Fiume contiene di *Sale Marino*.	$1\frac{1}{2}$
- - - della Fonte della Fortezza. - - -	$3\frac{1}{2}$
- - - della Fonte del Fulino. - - - -	$2\frac{1}{4}$
- - - della Fonte di Sandvik. - - - -	$2\frac{1}{4}$
- - - del Pozzo d'Odino. - - - - -	$3\frac{1}{4}$
- - - del Pozzo Luth. - - - - - - -	$3\frac{1}{4}$
- - - del Pozzo Trattorio. - - - - -	$18\frac{1}{8}$

L' ac-

L' acqua del Fiume contiene di *Sal Marino Calcario*. - - - - - grani $\frac{1}{4}$
- - - della Fonte della Fortezza. - - $\frac{1}{3}$
- - - della Fonte del Mulino. - - - $\frac{1}{3}$
- - - della Fonte del Sandvik. - - - - $\frac{1}{2}$
- - - del Pozzo d' Odino. - - - - $\frac{1}{2}$
- - - del Pozzo di Luth. - - - - - $\frac{1}{3}$
- - - del Pozzo Trattorio. - - - - 1

L' acqua del Fiume contiene di *Sale di Glaubero*. - - - - - - - - - o
- - - della Fonte della Fortezza. - - $\frac{1}{4}$
- - - della Fonte del Mulino. - - - $\frac{1}{4}$
- - - della Fonte Sandvik. - - - - - $\frac{1}{4}$
- - - del Pozzo Odino. - - - - - - $\frac{1}{8}$
- - - del Pozzo Luth. - - - - - - $\frac{1}{2}$
- - - del Pozzo Trattorio. - - - - - o

L'acqua del Pozzo Trattorio contiene di *Selenite*. - - - - - - - - - $8\frac{1}{4}$
- - - le altre. - - - - - - - - - - o

L' acqua del Fiume contiene d' *Alcali Minerale aerato*. - - - - - - - o
- - - della Fonte della Fortezza. - - $\frac{1}{4}$
- - - della Fonte del Mulino. - - - $\frac{1}{4}$
- - - della Fonte Sandvik. - - - - $\frac{1}{4}$
- - - del Pozzo Odino. - - - - - - $1\frac{1}{2}$
- - - del Pozzo Luth. - - - - - - $1\frac{1}{2}$
- - - del Pozzo Trattorio. - - - - - o

L'ac-

L' acqua del Fiume contiene d' *Estratto Mucilaginoso* . - - - - - - - - $\frac{1}{4}$
- - - del Pozzo Tratorio . - - - - $\frac{1}{8}$
- - - le altre quasi . - - - - - - - o

L' acque del Pozzo Tratorio contiene di *Nitro* . - - - - - - - - - - $\frac{1}{8}$
- - - le altre . - - - - - - - - - - o

Tutte queste acque contengono quasi la stessa quantità di aria, che è di sei pollici cubici, quattro dei quali sono acido aereo, gli altri due aria pura, che bisogna distinguere dall' aria comune (*a*).

Si osservano delle piccole varietà nelle quantità, che abbiamo determinate, poichè aumentano o diminuiscono nelle diverse stagioni dell' anno secondo l' abbondanza delle piogge, e delle nevi, come ancora per altre circostanze. Può accadere, e accade indubitatamente che dopo molti anni le proporzioni variano più, o meno, perchè nel principio l' acqua si carica facilmente di tutte le sostanze solubili dei luoghi ove passa: e quando successivamente ha esausti questi luoghi, o non ne porta più seco, o almeno vi succede necessariamente una diminuzione: d' altronde questi sotterranei condotti sono soggetti a diversi cambiamenti. Quì gli antichi si chiu-

(a) Vedi la Dissertazione dell' Acido Aereo § XXII (BERG.)

dono, là se ne formano dei nuovi, e non avendo gli strati, che sono traversati dalle acque la stessa natura, e il medesimo costante carattere, non è maraviglia se partecipano di queste varietà.

F) Abbiamo già osservato che la terra silicea era sospesa nell'acqua a ragione della sottigliezza, e della superficie delle sue molecule. Bisogna dire altrettanto della più gran parte della calce aerata, che si separa nel tempo dell' ebullizione, egualmente che la terra silicea. In effetto l'acqua rarefacendosi dal calore perde assai del suo peso specifico, perchè le terre si precipitano; e le parti dell' acque divenute più mobili facilitano ancora questa separazione. La calce tenuta in dissoluzione dall'acido aereo vi contribuisce ancora, perchè a misura che il fuoco volatilizza il suo dissolvente, si riunisce alle sostanze, che non vi sono se non se mescolate, e ne accresce la massa. Da quello che si è detto è facile intendere perchè i vasi da The sieno rivestiti interiormente di una crosta calcaria, che contiene in 100 parti 3, o 4 di terra silicea.

Una misura Svedese di acqua completamente aerata può disciogliere 27 grani di calce aerata (*a*). Così le nostre acque, che non contengono se non che quattro pollici cubici di quest' acido, non ne scioglierebbero

(*a*) Vedi la Dissertazione dell'Acido Aereo § XI. (BERGMAN)

bero più d' un grano. Farà forse maraviglia come particelle, che non stanno sospese in un fluido, se non a ragione della loro sottigliezza, non ne alterino la limpidità; ma in primo luogo abbiamo osservato che l' acqua del Pozzo Trattorio, che è quella che contiene più terra, è un poco opalina. E' da notarsi in oltre che le molecole attenuate tanto da passare attraverso un filtro, e restare sospese in un liquore dal solo attrito, è indubitatamente necessario che sieno trasparenti, almeno fintantochè l' acqua le circonda.

§ IV. *Effetti dei Reagenti sull' Acque di Upsal.*

A) Queste acque aumentano appena l' intensità della carta tinta colla *Laccamuffa* di azzurro, e danno una leggiera ombra cerulea alla carta tinta di rosso col *legno Brasile*: non cambiano la carta tinta colla *Curcuma*. Si sono vedute altrove le cause di queste alterazioni (*a*).

B) La *Tintura* di *Noci di Galla* fatta collo spirito di vino non accenna alcun vestigio di ferro, e l' istesso fa *l'Alcali flogisticato*.

C) Gli *Acidi* minerali non vi producono cambiamento alcuno sensibile; se vi si getta un poco di acido di zucchero cristallizzato vi si formano comunemente delle strie bianche nell' attraversare l' acqua, e si riunisce intorno

(*a*) Si veda la Dissertazione dell'Analisi dell' Acque § VII (BERG.)

no a lui al fondo del vaſo una polvere bianca, che è della vera calce ſaccarina. L'acqua del Fiume non preſenta che debolmente queſti fenomeni. Sono bensì più ſenſibili nelle acque di fonte, e oſſervabiliſſimi nell'acque dei pozzi, e ſoprattutto del Pozzo Trattorio. L'acido di zucchero produce ancora un poco di precipitato nell'acqua di neve, ma non è viſibile che dopo qualche ora (*a*). Le noſtre acque dopo l'ebullizione appena s'intorbidano da queſt'acido, ed in particolare le acque di fonte, deponendo per mezzo dell'ebullizione una maſſima parte della terra, che contengono.

D) Gli *Alcali fiſſi* precipitano dalle noſtre acque una terra bianca, che all'eſame ſi riconoſce per una vera terra calcaria. La precipitazione ſi fa prontamente, ed abbondantemente nell'acqua del Pozzo Trattorio; è però più lenta, e molto meno conſiderabile nelle altre. L'acqua del Pozzo Trattorio è appena intorbidata dall'alcali, dopo avere ſubíta l'ebullizione.

E) L'*Acqua di Calce* ſi fa immantinente torbida, e depone appoco appoco una polvere calcaria. Ciò naſce dall'acido aereo, che s'uniſce alla calce pura, e conduce ſeco quella porzione di terra, che era tenuta in diſſoluzione dall'acido aereo ſoprabbondante, e

 la

(*a*) Si può vedere la Diſſertazione dell' Acido di Zucchero § VI. (BERGMAN)

la quale si trova allora priva del suo dissolvente (*a*).

Se si affonde dell' acqua di calce in gran quantità in queste acque subito bollite sono pure intorbidate, ma leggermente, il che accenna l' ostinata adesione dell' ultime parti dell' Acido Aereo.

F) Il *Sal Marino pesante* non produce alterazione veruna all' acqua del fiume nel tempo di ventiquattro ore; ma ne produce una debolissima nell' acqua di fonte, ed una più sensibile nell' acqua dei pozzi, e particolarmente in quella del Pozzo Trattorio ne precipita una polvere bianca, che indica la presenza dell' acido vitriolico (*b*).

G) *Il Sal Marino Calcario* non v' induce cambiamento alcuno: non vi è in effetto sostanza alcuna capace di decomporlo.

H) Se vi si getta un pezzetto di *Allume* si decompone a misura che si discioglie; la calce aerata s' impossessa dell' acido vetriolico, e la base argillacea abbandonata forma secondo il solito uno strato parallelo al fondo del vaso.

I) La *Dissoluzione di Argento* rende Lattiginose tutte le acque; ma l' acqua di neve è appena cambiata.

K) *Il Nitro Mercuriale* fatto a freddo si precipita da queste acque di colore bianco: quando

(*a*) Vedasi la Dissertazione dell'Acido Aereo § XI. (BERG.)

(*b*) Vedasi la Dissertazione dell' Acido Aereo § XII., e la Dissertazione delle Attrazioni Elettive. (BERGMAN)

quando è stato fatto col fuoco si precipita di color giallo. Il precipitato è abondantissimo nell'acqua del Pozzo Trattorio; L'acqua di neve è appena intorbidata dal primo di questi sali, e lo è sensibilmente dal secondo.

L) *Il Sublimato Corrosivo* v' induce qualche volta un leggiero precipitato bianco al termine di qualche giorno, il quale bisogna senza dubbio attribuire a un poco di alcali volatile.

M) *L' Aceto di Saturno* rende queste acque Lattiginose appena che vi è affuso. Il piombo, che è precipitato dall' acqua di fiume si discioglie intieramente nell' aceto distillato; ma ne resta una piccola parte insolubile nel precipitato dalle acque di fonte, che non è visibile se non quando si opera su grandi quantità. Il precipitato, che si è formato nell' acqua dei pozzi non è dissolubile dall' aceto distillato, perchè l' aceto assale il piombo corneo, ma non il vetriolo di piombo.

N) Un piccol pezzetto di *Vetriolo marziale* che si getti in queste acque vi depone un ocra marziale a misura che si scioglie.

Se si affonde qualche goccia di dissoluzione di vetriolo marziale in una piccola boccia della capacità di un oncia d'acqua, e che se ne faccia subito la precipitazione con qualche goccia di alcali vegetale in liquore, il precipitato, che è prima verde, passa prestamente al color giallo quantunque la boccia sia piena, e ben chiusa. Questo fenomeno accenna la presenza dell' aria pura, che

s' impadronisce del flogisto del precipitato, che esiste nelle nostre acque. Si ripera la stessa operazione sopra queste acque, rinchiudendole in una boccia esattamente chiusa appena dopo averle fatte bollire. Il precipitato marziale conserverà per lo spazio di più anni il color verde, che riconosce dal flogisto.

O) Il *Sapone* di *Venezia* agitato nelle nostre acque produce una spuma abbondante, eccettuata sola l'acqua del Pozzo Trattorio, colla quale non ne produce se non poca: Ciascuna di queste acque ritiene una porzione di sapone, che le rende albicce, e neppure l' acqua del Pozzo Trattorio riacquista la sua prima limpidità.

§ V. *Dell'Uso di queste Acque*.

Da quello che abbiamo detto si può giudicare dell' eccellente qualità dell' acque di Upsal, eccettuata l'acqua del Pozzo Trattorio, la quale però può essere corretta facendola bollire, e diventerebbe assai migliore se fosse attinta più spesso, e restasse meno stagnante. Non è certamente un' acqua affatto dura, perchè scioglie un poco di sapone. Fuori di questa, e di quella del Fiume tutte le altre sono gustose al palato, quando si bevino fredde, pure nonostante la fonte della Fortezza è preferibile alle altre; ma per beversi calde tutte le fonti danno un' acqua buona egualmente. Si adopra ordinariamente l' acqua del Fiume per lavare la biancheria,

per

per cuocere i legumi, per preparare il caffè, per la birra, e per lo ſpirito di frumento, perchè principalmente con minore moleſtia, ed incomodo ſe ne può avere una baſtante quantità: frattanto l' acque di tutte le fonti, e quelle dei due primi Pozzi poſſono egualmente ſervire, e ſono ancora in qualche occaſione giuſtamente da preferirſi; per eſempio, per lavare la biancherìa fine, per dar l'amido, e una leggiera tinta cerulea colla laccamuffa biſogna ſcegliere l' acque di Fonte, perchè l' acqua di Fiume le dà una tinta roſſiccia.

Non ci è da temere queſto inconveniente quando invece di laccamuffa o altra materia vegetale (1) ſi adopra l'azzurro di ſmalto per colorire l'amido, e ſembra che queſto ſia l' uſo di Francia: Vedaſi *Diction. Raiſon. de Sc.* alla parola *Empois* (MORVEAU)

(1) Frà le ſoſtanze vegetali ſi vuole eccettuare l'Indaco, il quale meſcolato, e macinato coll'amido ſomminiſtra un' ottimo colore, per tingere in ceruleo leggermente la biancherìa, ed allora l'acqua, che dà alla Laccamuffa in una leggera tinta roſſiccia ſi può adoprare ſicuramente, non avendo da temere cambiamento veruno dell' Indaco. Si potrebbe dire però che un tal pericolo non ſarebbe da temerſi, per quello che riguarda Firenze neppure adoprando la laccamuffa, perchè ſi vedrà nel ſupplemento, che ho fatto a queſta Diſſertazione, che l'acqua del Fiume Arno non contiene un atomo di aria fiſſa, e che è in conſeguenza incapace a dare una tinta roſſiccia alla biancherìa colorita in ceruleo leggiermente dalla laccamuffa. (TOFANI)

AGGIUNTE

DI GIUSEPPE TOFANI.

Poco, in vero, interessa all'Italiano il conoscere i pregj delle acque di Upsal; nè si può concepire come Morveau non sopprimesse questa Dissertazione nella sua traduzione degli Opuscoli di Bergman, se non forse riflettendo che tutto è prezioso ciò che conosce l'origine da un uomo grande, e che in ossequio soltanto di quel Celebre Chimico, Ei trasmettesse alla sua Nazione un lavoro che i soli Svedesi, i soli abitanti di Upsal concerne direttamente. Tale è il sentimento per cui io stesso mi sono determinato a riprodurla nella mia Raccolta, tanto più che può servir di modello o di norma a chiunque animato da patriottico zelo voglia distruggere quelli errori, che spesso nascono da mere fantasme, e determinano a sfuggir la bevanda delle fonti più pure, o conducono con ripugnanza a dissetarsi ad unica sorgente nei castelli e villaggi, ove non di rado servono ancor di pretesto agli eccessi dei troppo amici di Bacco.

Firenze Città abbondante d'ottimi pozzi, di eccellenti pubbliche fonti, e traversata da un Fiume di acque per lo più limpide; Città sobria, ed in cui la plebe più vile non mai, o raramente offre il vergognoso spettacolo degli umilianti effetti dell'ubbriachezza, non abbisogna di chi coll'ana-

lisi

lisi delle sue fonti persuada come ottima e salubre è la bevanda, che esse conducono dalle adiacenti colline, e che dannosa, o dispregievole non è quella racchiusa nella maggior parte dei pozzi. Ciò non ostante se non avessi io occupazione soverchia; o mi lasciasse più agio la cura del mio negozio, e il lavorìo dei miei Torchi, mi sarei ben volentieri assunto il facile, ma non lieve impegno di additare ai miei concittadini quali principj contengano le acque Patrie; quali siano fra di esse le migliori; quali le differenze più notabili. Ma la necessità di far delle analisi comparate, ripeterle diverse volte, in diverse stagioni, con diversi metodi, per esser certo e sicuro di non errare mi ha dimostrato l'impossibilità di soddisfare a tutto nel breve intervallo, che passò dalla precedente Dissertazione a questa, che comparisce alla luce; e pur volendo almeno dar saggio dell'animo mio non ho voluto trascurare di indicare alcune generali osservazioni, che rapidamente ho fatte a simiglianza di quelle di Bergman, almeno per metter altri in voglia di meglio, e più completamente eseguire un tal disegno.

Qualità Fisiche dell'Acque di Firenze.

Sono tutte limpide le acque delle nostre fonti, e della maggior parte dei pozzi, e solo quella dell'Arno mostra un qualche leggiero albore, eccetto che nelle lunghe, e costanti siccità.

Temperatura.

La Temperatura delle acque del Fiume siegue quella dell'Ammosfera eccetto che, come deve, è più tarda a concepire il calore egualmente che a perderlo.

La

La Temperatura della maggior parte dei noſtri pozzi è di circa 12 gradi nei grandi calori della Canicola: Quella delle noſtre fonti, tra i 15, e i 17.

Peſo ſpecifico.

Eſſendo l'ammosfera al grado 18 $\frac{2}{3}$ di calore, il peſo ſpecifico delle diverſe acque già nominate, riſultante da diverſe eſperienze, di cui fu preſo il medio, era per l'acqua del Fiume. - - 1,0006
L'acqua della Tromba della Quarconia. - 1,0014
- - - della Fonte di S. Croce, o Pitti. - 1,0014
- - - della Tromba di S. M. Nuova. - - 1,0015
- - - delle Fonti di Piazza. - - - - 1,0015
- - - di un Pozzo dalla parte Meridionale dell'Arno, a Sera della Collina di Boboli. - - - - - - - - - - 1,0015
- - - della Tromba delle Carrozze, e d'un Pozzo vicino all'Arno da Tramontana. - - - - - - - - - - - 1,0020
- - - ſtillata. - - - - - - - - - - 1,0000

Proprietà Chimiche.

Eſplorate le proprietà Chimiche di eſſe acque con le più caratteriſtiche ſoſtanze, dette Reagenti moſtrarono i ſeguenti fenomeni.

COLL' ACETO BARITICO intorbidarono quali più, quali meno, ma in circa col ſeguente ordine, riguardo alla intenſità.

Pozzo vicino alle rive Settentrionali dell'Arno, e Tromba delle Carrozze.
Pozzo a Sera della Collina di Boboli.
Tromba dello Spedale.
Fonti di Piazza.
Arno.

Quar-

Quarconia non intorbidò quasi punto.

COLL' ACQUA DI CALCE.
Le acque delle Fonti intorbidarono più, e quella della Quarconia inclusive; quelle dei Pozzi meno, e quella dell'Arno punto.

COLL' ALCALI VOLATILE preparato coll'alcali vegetabile tutte intorbidarono, ma meno quella dell' Arno, come pure quella del Pozzo a Sera della collina di Boboli.

COLL' ALCALI FLOGISTICATO nè colla noce di Galla niuna alterazione si riscontrò in nessuna delle accennate acque; talchè non se ne potè arguire la presenza di alcun metallo, e principalmente nè del ferro, nè del piombo.

LA SOLUZIONE NITROSA DI MERCURIO fatta a caldo produsse pronto intorbidamento con tutte, ed un precipitato bianco farinoso unito a qualche grano giallo, eccetto che coll'acqua della Quarconia il di cui precipitato era bianco soltanto, e parve intieramente solubile all'aceto stillato, tanto era insensibile la quantità dell'acido vetriolico contenuto in essa.

LA SOLUZIONE DI NITRO LUNARE intorbidò prontamente con tutte.

IL SUGO DI ACETOSELLA produsse altresì molto precipitato; ed altrettanto fece l'aceto di Saturno, ma minore parve nell'acqua d'Arno ed in quella della Fonte di S. Croce.

L'al-

Ricapitolazione.

L'alcalì vegetabile produsse intorbidamento, e precipitazione in tutte le acque, ma poco nell'acqua della Fonte di S. Croce, e quasi punto nell'Arno.

La quantità dell'Acido Aereo contenuta nelle nostre acque, giudicandone dall'intensità del dealbamento prodotto dall'acqua di calce parve maggiore nelle acque delle Fonti, e della Quarconia, minore in quella dei Pozzi, e punto se ne manifestò nell'acqua del Fiume.

La quantità della Terra, secondo l'indizio dell'Alcali, e dell'Acido Acetosello, parve maggiore nelle acque dei Pozzi, e minore in quella dell'Arno, e della Fonte di S. Croce.

La presenza dell'Acido vetriolico si manifestò in tutte, eccetto che nell'acqua della Quarconia, la quale parve non contenerne, salvo una piccolissima dose.

Fu escluso il sospetto della presenza di qualunque metallo dall'affusione della tintura di Galla, e di perfetto Alcali flogisticato in tutte le acque, come si disse.

Rispetto alle gravità specifiche, più gravi furono trovate le acque di alcuni Pozzi; più leggiere quelle dello Spedale; più leggiere ancora quelle della Tromba della Quarconia, e delle Fonti; ma più leggiere di tutte quelle dell'Arno.

Conclusione dell' aggiunta.

Io adesso ripeterò con Bergman, che dal detto fin quì si può giudicare dell'eccellente qualità delle acque di Firenze. Non abbisogna trattenersi su-

sugli usi delle medesime, essendo ovvii a ciascuno, e ristringendosi, oltre a quello generale della bevanda, all'uso, che se ne fa per i bagni, e per le lavature. Più vellicanti al palato debbono riescire al certo le acque delle Fonti, ma specialmente quella della Tromba della Quarconia, non solo perchè forse quanto le sue consimili contiene di aria fissa, ma perchè meno racchiude di sali terrei vetriolici.

Forse si danno alcune malattìe, nelle quali è contraria l'aria fissa, o acido aereo; agli individui da esse assaliti; più adattata di ogni altra sarà la bevanda dell'acqua d'Arno, la quale deve riputarsi altresì non contenere punto di tal sostanza, ed essere la più innocente di tutte perchè è la più pura: questa può convenire altresì più delle altre nelle malattìe inflammatorie, o putride, perchè invece dell'aria fissa contiene aria deflogisticata dispersavi dalle piante acquatiche, la quale è, come ognun sà oggimai un valido assorbente del flogisto.

L'acqua del Fiume potrebbe ancora convenir meglio di qualunque altra bevanda per quelle persone che patiscono, o temono la renella, la chiragra, e altri dolori artritici, che si attribuiscono da molti ad un eccesso di terra calcaria, ed aria fissa; poichè di questi due principj si pretese che costasse la pietra della Vescica ec. ed il calcinaccio delle Giunture: E sebbene ancora non sia così, sarà sempre util cosa prescriverla al malato imbevuto di sistema, perchè vedendo che nell'acqua dell'Arno men che in tutte le altre si contiene terra ed aria fissa, starà più tranquillo sulla sorte sua, e la tranquillità dell'animo è la miglior medicina.

Migliore si troverà ancora l'acqua del Fiume per uso del bagno universale in certi casi; poichè se è vero che l'aria fissa, e che il flogisto ritenuto

to nell' economìa animale possano produrvi sconcerto, e sapendosi che molta aria fissa si traspira nel bagno, come lo provò il De Bailli, potrà sperarsi che maggior dose se ne separi bagnandosi in quell' acqua che non ne contien punta.

Questa sommaria ed incompleta analisi ci insegna altresì, che se mai si vorranno contraffare le acque termali minerali, o calde, o fredde, la miglior acqua per tal uopo sarà quella dell' Arno perchè men contiene di stranieri principj. Essa sarà pure la migliore per le cure delle tele, per il bianchimento delle cere, perchè processi deflogisticanti sono questi, e più adattato a tal fine è quel liquido che è più capace di imbever flogisto; e più capace è quell' acqua che più aria deflogisticata contiene. Migliore sarà ancora l' acqua d' Arno per i semplici bucati perchè non contenendo punta o quasi punta aria fissa e sali vetriolici, punto o quasi punto decomporrà il sapone, e quindi lo lascerà più libero nella sua azione. Migliore di ogni altra ella sarà dunque per la cottura delle sete; migliore per la tintura in materie vegetabili cui tanto nuoce l' aria fissa; e meritamente sarà creduto ottimo contribuente alla bellezza delle nostre tinte nere, nelle quali essendo il ferro ed il principio astringente principali ingredienti, la loro azione non viene dall' acqua d' Arno sturbata perchè non contiene aria fissa, o acido aereo, il quale potrebbe portarvi disordine per doppia, o per elettiva attrazione.

Alle rive dell' Arno dobbiamo ricorrere per la bevanda, se non la più gustosa, almeno la più leggiera, che spontanea polla, vena, o artificial concondotto versi dentro alle nostre mura. A questo venerando fiume si chieda il più salutifero bagno; da lui si prendano le acque per render candidi i

no-

nostri lini, per tingere in varia guisa le nostre sete, e per imitare più comodamente con determinato artificio l' umore dalla natura composto a prò degli uomini, e parcamente distribuito a prediletti Fonti in lontana Provincia.

Indice dei Paragrafi.

DELLA FONTE ACIDULA DANIMARCHENSE.

DISSERTAZIONE.

OPUSCOLI
CHIMICI E FISICI
DI TORBERNO BERGMAN

DELLA FONTE ACIDULA DANIMARCHENSE(*)

DISSERTAZIONE.

Justa confessione, omnes terrae quoque vires aquarum sunt beneficii. Quapropter ante omnia ipsarum potentiae exempla ponemus. Cuntas enim quis mortalium enumerare queat? PLIN.

§ I. *Dell'Acque Medicinali in generale.*

Due sono particolarmente i metodi praticati dai Medici per guarire, o per addolcire almeno le malattìe innumerabili, che affliggono il nostro corpo. O adoprano essi dei rimedj efficaci, che in poche ore producono il desiderato ef-

 fet-

(*) Questa Dissertazione formò il soggetto d'una Tesi sostenuta il dì 5. Dicembre 1773. da C. H. Wertmüller di Stockolm.

fetto, o ne pongono in ufo dei più mitigati, fpeffo ripetuti in piccole dofi, che non producono un effetto fenfibile, fe non che al termine di qualche fettimana, o di qualche mefe. Nel numero di quefti ultimi medicamenti fi collocano ragionevolmente le acque minerali, che operano ogni giorno delle cure forprendenti, e che non fi potrebbero fperare da alcun altro dei mezzi cogniti. All' acqua fola confiderata in fe fteffa non devefi attribuire quefta efficacia, perchè l' acqua dovrebbe effere da per tutto egualmente efficace; ma fi deve attribuire alle foftanze, che vi fono mefcolate, e difciolte, alle quali quefto fluido ferve di veicolo, e le quali danno al medefimo tutta la virtù. Così i buoni Medici in qualunque tempo volendo dare una bafe folida a quefta fcienza falutare hanno creduto di dovere fottomettere all' analifi Chimica le acque medicinali, cioè quelle, che avevano fama per guarire alcune malattie; e fe quefto lavoro foffe ftato fatto con tutta quella efattezza, che richiede, fi farebbe in iftato di giudicare ficuramente dell' ufo, e delle virtù di tutte le acque minerali. Quando fi conofce la compofizione d' un rimedio, e che fi è bene offervata la fua maniera d' agire nelle differenti occafioni, fi ottiene finalmente una ftabile, e coftante cognizione delle fue forze, e fi hanno finalmente dei principj, ficuri fopra i fuoi effetti, che non poffono ammeno di effere utiliffimi,

ſimi, quando in ſeguito ſi ſcopre le ſteſſe ſoſtanze, e le iſteſſe proporzioni. Se ſino ad ora non ſi è potuta acquiſtare una ſcienza così neceſſaria, la ragione ſi è, che un eſatta analiſi dell'acque è uno dei più difficili problemi della Chimica: Le materie, che l'acque contengono ſono per lo più d'indole diverſa, e ſempre in piccoliſſima quantità. Biſogna aggiungere che molte di queſte ſoſtanze, ancora delle più importanti non ſono ſtate conoſciute che ai noſtri giorni, ed ecco il motivo, per cui le analiſi fatte colla più gran premura non ceſſano per queſto di eſſere imperfette.

Oramai non ſi deve far conto alcuno di veruna analiſi, ſe non quando con dell'acqua pura, e colle ſteſſe ſoſtanze, che avrà ſomminiſtrate ſi sarà ricompoſta un acqua minerale ſimiliſſima alla naturale.

§ II. *Situazione della Fonte Danimarchenſe*.

La Fonte Acidula, che adeſſo imprendiamo ad eſaminare è ſituata circa tre quarti di miglio diſtante da Upſal verſo il Mezzogiorno, nella Parrocchia Danimarchenſe. Si trovano nei contorni diverſe vene di acqua minerale, ma ve ne ſono quattro delle quali a preferenza delle altre ſi è fatto uſo più comune. Sono vicine fra loro, e ſcaturiſcono dall'argilla nel Prato di Wallby. Queſte acque

acidule ſcoperte fino dal 1733 ſono ſtate frequentate con ottimo eſito ed in ſeguito abbandonate e traſcurate, non ſaprei la ragione, nella primavera di queſt'anno (a). Allora Abr. Soderberg dotto Chirurgo di Uplandia vi fece coſtruire una baſtante conſerva, ma vi fece ancora fabbricare i neceſſarj alloggi più vicini di prima alla ſtrada reale. Ha avuto nella paſſata Eſtate un concorſo grande di perſone, che hanno preſe queſte acque con profitto. Queſta Fonte è ſituata in piano, ma queſta pianura è dominata da una collina, d'onde è probabile che abbia la ſorgente.

§ III. *Qualità fiſiche di queſta Fonte.*

Le quattro polle, di cui ſi è parlato ſomminiſtrano ogni ora cento miſure Svedeſi di acqua (1), che ſembra limpidiſſima, ma che non ſi trova tale paragonandola all'acqua delle Fon-

(1) Che equivale a 275 Pinte Franceſi o a 104 $\frac{1}{4}$ fiaſchi noſtri fiorentini. Per ridurre a Pinte Franceſi la miſura Svedeſe biſogna ſovvenirſi che una di queſt' ultime equivale a Pinte Parigine 2 $\frac{3}{4}$ ed in conſeguenza 1 : 100 : : 2 $\frac{3}{4}$: 275. La Pinta Parigina al fiaſco fiorentino ſtà come 8 a 21 (TOF.)

(a) Il Celebre Wallerio trentaſei anni ſono pubblicò una deſcrizione di queſta Fonte in un Opera col titolo *VValmente Tankar om Danemarks Halſo-brunn*, ha fatta ancora menzione di alcune cure prodigioſe, e felici fatte con queſte acque acidule. Ma queſte acque hanno provati forſe dei gran cambiamenti dopo quell' epoca, perchè paragonare l'eſperienze fatte allora, e le preſenti riportate in queſta mia Diſſertazione facilmente ſe ne vedrà la differenza. (BERG.)

Fonti del Mulino, e della Fortezza (2). Quando è in riposo, o che scorre lentamente, la sua superficie presenta i colori dell' iride, e vi si vede al fondo una deposizione gialliccia. Se la conserva è stata chiusa per lungo tempo ne esala un odore epatico notabilissimo; si può ancora riconoscere agitando per qualche momento quest' acqua in una boccia chiusa, e ponendosela dipoi al naso.

Quest' acqua ha un sapore d' inchiostro, ma gustandola si conosce che manca per la massima parte di quell' acido vivace, e grato, che rende sì volatili, e sì efficaci le acque acidule accreditate.

La sua temperatura è fra i nove, o i dieci gradi al di sopra del punto di congelazione.

La sua gravità specifica è piccola ed a quella dell' acqua distillata è come 1,0026 : 1,0000.

§ IV. *Quantità di Acido Aereo*.

Ho fatte parecchie esperienze per determinare quanto acido aereo conteneva l' acqua acidula della Fonte Danimarchense. Una parte di quest' acqua arrossa sensibilmente dieci parti di tintura di Laccamuffa, pure quattro parti di quest' acqua alterano meno questa tintura, che una sola parte dell' acqua di Spà.

(2) Si veda la Differtazione dell' Analisi dell' Acque di Upsal. (TOFANI)

Quest' acqua agitata in un vaso di vetro chiuso produce poche più bolle che le acque delle altre Fonti agitate egualmente. Se ci rammentiamo quello, che abbiamo detto del sapore si vedrà che si penuria notabilmente di acido aereo, e se ne giudicherà meglio ancora sviluppando questo fluido elastico coll' ebullizione, e raccogliendolo coll' apparato a mercurio (*a*). In fatti si trova che contiene appena 7 pollici cubici per misura Svedese, quando sotto lo stesso volume le acque di Spà, e di Pyrmont ne contengono la prima sette volte altrettanta, e la seconda circa tredici volte.

§ V. *Sostanze raccolte coll' Evaporazione*.

Per separare le sostanze fisse, che non si inalzano al calore dell' ebullizione ho fatte evaporare delle determinate quantità nella seguente maniera. Avendola esposta nel fuoco per quattro minuti l' ho lasciata raffreddare, ed avendola filtrata mi ha lasciata una specie d' ocra che pesava 1 $\frac{3}{4}$ di grano per misura Svedese. Bisogna adoprare un metodo costante di asciugare i residui all' istesso grado, avanti di pesarli senza di che vi sarebbero spesso enormi differenze. Per questo io gli espongo per 15 minuti al calore dell' acqua bollente a bagno maria. Questo grado di calore costante si può avere, e trovare dappertutto.

Si

(*a*) Vedasi la Dissertazione dell' Analisi dell' Acque § VIII *A*, *B*; (BERGMAN)

Si asciugano a questo grado i filtri, e si pesano dipoi per conoscere il peso di quello, che contengono. Non si può veramente impedire che qualche volta passino a traverso delle particelle sottilissime, ma è ancora più difficile di separare perfettamente le sostanze, che si attaccano, e penetrano la carta sugante, che è quella che conviene per questa operazione. Avendo così pesata la materia col filtro, non vi resta che a sottrarne il peso del filtro per conoscere esattamente ciò, che conteneva; dall'altra parte, la disseccazione è più facile a farsi in questa maniera, perchè dopo avere lasciato all' aria libera il filtro, e quel che sopra ci resta, si può farne un rotoletto, ed esporlo in una boccia di vetro al calore dell' ebullizione.

Lo scopo di questa prima filtrazione è quello di vedere se vi fosse un poca di calce, o di magnesia tenuta in dissoluzione dall' acido aereo, perchè abbiamo veduto, che le acque perdono a questo grado di calore la quantità di quest' acido necessaria alla dissoluzione, di queste terre che allora si separano, e rimangono sul filtro. In questo caso non trovai vestigio visibile delle medesime terre, non avendo fatta il residuo la più piccola effervescenza cogli acidi. Ho continuata in seguito l' evaporazione fino a che l' acqua siasi ridotta a un decimo, ed ho trovato un residuo, che diseccato pesava 2 $\frac{1}{4}$ grani per misura Svedese (Tutti i numeri che seguono corrispondono a questa misura,

che io non rammenterò più, e che si deve sempre sott' intendere, quando io non ne accenni espressamente un altra). Terminata l'evaporazione ne ho avuti 16 grani: così la somma dei residui è di 20 ½ grani la natura dei quali adesso esamineremo.

§ VI. *Vi è del Ferro Aerato, e del Vetriolo Marziale.*

L'ocra, il sapore, il colore nero colle sostanze astringenti, e l'azzurro di Berlino coll'alcali Prussiano sono gl'indizj sicuri, che vi è del ferro in quest'acqua. Ma si vede ben presto, che non vi è se non una piccola porzione di questo metallo tenuto in dissoluzione dall'acido aereo, e che una più gran parte è unita ad un acido grave, e fisso, poichè quest'acqua conserva la proprietà di annerire coi reagenti astringenti (*a*), dopo essere stata per lungo tempo esposta all'aria libera, e ancora dopo aver subíta l'ebullizione fino all'ultima goccia. Donde si può concludere che vi è del vetriolo marziale, perchè se il ferro vi fosse disciolto dall'acido aereo si precipiterebbe intieramente nel tempo dell' ebullizione. Al contrario un acqua saturata di vetriolo marziale depone del continovo dell'

(*a*) E' necessario d'osservare che un eccessiva quantità di tintura di Galla può facilmente indurre in errore, poichè questa tintura si precipita dall'acqua comune benchè priva di ogni principio marziale, purchè contenga della calce aerata. Questo sedimento è bianco gialliccio, si rende visibile con lentezza, e se vi è del ferro è mescolato di particelle violette, e comparisce verdastro in capo a 24 ore. (BERGMAN)

dell' ocra in un vaso aperto, perchè a misura che la base metallica abbandona il suo flogisto all'aria, che ne è avidissima, l'acido non ne può tenere disciolto più la stessa quantità di prima, perchè più il ferro è impoverito di flogisto, più acido vi bisogna per discioglierlo, e il calore accelera la perdita del flogisto. Se l'acqua non contiene se non una piccola porzione di vetriolo marziale, si può con questo metodo diminuire in modo che nè la tintura di Galla, nè l'alcali Prussiano vi producano un sensibile effetto.

Secondo qualche Chimico moderno l'acqua marziale contiene sicuramente del vetriolo verde ogni volta che somministra dell'azzurro coll'alcali Prussiano; ma questa opinione è smentita dalla esperienza, perchè l'acqua distillata impregnata di ferro aerato acquista lo stesso colore, ma soltanto più lentamente, il che non sembrerà sorprendente a quelli, che considereranno l'ineguaglianza di forza dei due acidi, ai quali il ferro è unito. E' ancora cosa certa che il vetriolo marziale esattamente saturato non somministra così presto, nè in tanta abbondanza un bell'azzurro di Berlino, come quel vetriolo marziale, ove evvi soprabbondanza di acido; perchè il precipitato di quest'ultimo presenta nell'istante il più bel colore azzurro, mentre che il precipitato del primo ha un colore nericcio, e biancastro. Nel caso presente l'acido vetriolico si palesa con altri metodi

più

più ſicuramente. L'addizione dell'aceto di Saturno produce nell'acqua in queſtione dei piccoliſſimi grani angoloſi, che non ſono capaci di eſſere diſciolti dall'aceto: ma ciò non baſta; ſe ſi precipita il ferro coll'alcali fiſſo vegetale, ſi ottiene per criſtallizzazione un vero tartaro vetriolato, il che non accaderebbe, quando non vi foſſe dell'acido vetriolico, che nel primo caſo ſi poteſſe combinare col piombo, nel ſecondo caſo coll'alcali.

E' poſſibile di determinare la quantità del ferro dal colore, che l'acqua riceve dalla tintura di Galla, facendone dei ſaggi col medeſimo numero di goccie di tintura, ad eguali volumi di acqua, che tengono diſciolto più o meno vetriolo marziale. Quando la tinta è eguale, eguale il volume dell'acqua, e la doſe di queſta tintura aſtringente, biſogna neceſſariamente che le quantità del ferro ſieno eguali; e ſiccome ſi ſa quanto ſale vetriolico è contenuto nelle diſſoluzioni, che ſi ſono fatte, così ſi ha il peſo di quello, che ſi contiene nell'acqua, che ſi vuole analizzare. Queſto non è un metodo da rifiutarſi, ma per eſſere ſicuro richiede una penoſiſſima eſattezza. Alcuni dopo aver lavato tutto il reſiduo nell'acqua pura, e averlo aſciugato, e peſato vi verſano uno dei tre acidi minerali, decantano dipoi l'acido, lavano ciò che non è ſtato diſciolto, lo aſciugano, lo peſano nuovamente, e la diminuzione del peſo gli manifeſta quello del ferro. Queſto

è un

è un ottimo metodo, ma bisogna fare attenzione di non adoprare un acido troppo forte, di non eccedere nella quantità, e di non tenerlo in digestione per molto tempo, perchè siccome la selenite è solubile in questi acidi, ne potrebbero sciogliere più; o meno, quando vi se ne trovasse nel residuo, e forse ancora potrebbero scioglierla tutta, e l'operazione non sarebbe più esatta. Il metodo più sicuro è quello di precipitare tutto il ferro coll'alcali Prussiano.

Una misura Svedese di acqua della Fonte Acidula Danimarchense somministra con questo metodo circa 16 grani di precipitato, che accennano circa 14 grani di vetriolo marziale supposto che 100 parti di questo sale cristallizzato ne producano 115 di azzurro di Berlino. La piccola porzione di ferro tenuto in dissoluzione dall'acido aereo deve essere sottratta da questa quantità, ma passa appena $\frac{1}{4}$ di grano, perchè 100 pollici cubici di quest'acido aereo prendono soli quattro grani di ferro per saturarsi (*a*).

§ VII. *Della Selenite*.

Dopo avere separato il ferro dal residuo con un acido, vi rimane una sostanza bianca del peso di 14 grani; essa presenta tutti i caratteri della selenite, che si trova egualmente nell'ocra raccolta dalle prime filtrazio-

(*a*) Vedasi la Dissertazione dell'Acido Aereo § XIV.

zioni (§ V.); perchè tutti i residui, e principalmente l'ultimo si fondono facilmente con una specie di ebullizione sopra un carbone alla cannetta ferruminatoria, e lasciano una sostanza globulare, che è attratta dalla calamita, se non è stata lungo tempo esposta al fuoco. La poca solubilità di questa sostanza nell'acqua, e il fenomeno che al fuoco produce o sola, o mescolata provano abbastanza che è selenite: Soprattutto si riconosce per tale decomponendola con un alcali fisso per via umida, perchè si precipita della calce, e si ottiene per cristallizzazione del tartaro vetriolato, o del sale di Glaubero secondo la qualità dell'alcali, che si è adoprato.

Riesce facil cosa il separare la selenite dal ferro ancora facendo bollire sul residuo 500 volte il suo peso di acqua distillata, che discioglie tutta la parte salina; ed allora è facile di determinarne la quantità pesando l'ocra, che resta dopo averla asciugata.

§ VIII. *Della Polvere Silicea*.

Se si discioglie nel tempo stesso la selenite, e il ferro (§§ VI. e VII.) rimane circa $\frac{1}{2}$ grano di polvere sottilissima, che resiste agli acidi, ancora ajutati dal calore. Dopo averla lavata, ed esaminata si trova essere vera terra silicea.

§ IX.

§ IX. *Dei Sali*.

Facendo lentamente evaporare l'acqua, con cui si è lavato il residuo (§ VI.) si ottengono circa 3 grani di perfetti cristalli di sale di Glaubero, che non contengono se non che quella piccola porzione di ferro, che è potuta restare nell' acqua di cristallizzazione. Il liquore restante è verdastro, difficile a somministrare dei cristalli, ma riducendolo a siccità somministra 2 grani d' una sostanza deliquescente, di un sapore astringente, e nel tempo stesso salato. Questa sostanza sottoposta a diversi saggi, e soprattutto mediante i precipitanti, si riconosce essere vetriolo marziale ma deflogisticatissimo, e un poco di sale di Glaubero mescolato con sale comune. Quest' ultimo si manifesta parte al sapore, parte a qualche cristallino cubico, ma principalmente all' odore particolare, che esala bagnandolo con un poco di acido vetriolico concentrato, e al fumo grigio, ed acre, che spande, quando si sospenda su di lui un corpo bagnato con dell' acqua.

§ X. *Principj prossimi dell' Acqua Danimarchense*.

Si può concludere da quel che abbiamo detto che l' acqua Danimarchense contiene per ogni misura:

Di

Di acido aereo.	7 pollici cubici.		
Di ferro aerato circa - -	$0\frac{1}{4}$ grani	§ VI.	
Di vetriolo marziale - -	14	§§ VI, e XI.	
Di sale di Glaubero - -	$3\frac{1}{2}$	§ IX.	
Di selenite - - - - - -	14	§ VII.	
Di sal comune al più - -	$0\frac{3}{4}$	§ IX.	
Di terra silicea quasi - -	$0\frac{1}{4}$	§ VIII.	

Il totale è di 32 grani, e $\frac{1}{4}$ il qual peso eccede di molto il peso del residuo secco (§ V.). Ma questa differenza nasce dall' acqua di cristallizzazione, che ha luogo in questa somma, e che il calore aveva per la massima parte dissipata, quando si è pesato per la prima volta il residuo. Se si uniscono all' acqua distillata, che ha perduto il suo odore empireumatico, queste stesse sostanze, e nelle medesime proporzioni, si ottiene una soluzione assolutamente simile per il sapore, e per tutte le altre qualità, che presenta l' acqua naturale; così la nostra analisi è confermata dalla sintesi. Bisogna aggiungere però che l'Acque Acidule Danimarchensi contengono qualche poca di sostanza estrattiva vegetale, che hanno indubitatamente ricevuta dalle radici, da esse riscontrate nelle strade sotterranee, ed è verisimile che questo sia ciò, che altera la loro limpidità (§ III.).

Questo principio mucilaginoso si manifesta soprattutto da un poca di sostanza bruna infiammabile, che si attacca a qualcheduno dei residui, e specialmente alla terra silicea

cea (§ VIII). Vi si discuoprono ancora ad occhio nudo dei frammenti di vegetali.

La superficie coi colori dell' iride non è prodotta da una sostanza pingue minerale, ma dal ferro privato fino a un certo punto del suo flogisto. Si vedono le stesse pellicole su delle dissoluzioni di qualche sale metallico esposto all' aria, e si forma egualmente dal ferro, che è stato disciolto dall' acqua saturata di acido aereo. L' aria pura attrae potentemente il flogisto, ed è dimostrato da un gran numero di esperienze che i colori delle calci metalliche cambiano secondo la quantità del flogisto che perdono. L' odore epatico ci palesa sicuramente il metodo, che la natura tiene per impregnare l' acque di parti minerali.

Tali sono le sostanze che si contengono nell' Acqua Acidula della Fonte di Danimarca. Non è mio scopo di spiegarne l' uso, e l' utilità. Generalmente si può prevedere che deve possedere altre qualità che le acque più leggiere, nelle quali il ferro non è disciolto che dall' acido aereo. Ma quantunque non ci sia da aspettarsi gli effetti stessi, che le ultime cotidianamente vanno operando, vi è luogo a credere che avrebbe quella più forza, ed energìa, quando si desiderasse un acqua vetriolica.

Del restante il vetriolo, o la selenite sono in quest' acqua i principj attivi; le altre sostanze ci sono in sì piccola quantità che

non

non possono avere se non che una debolissima parte alla loro efficacia. Per quello che riguarda la selenite si trova ancora nell' acqua di Pyrmont, e in molte altre acque medicinali di credito, ma vi è ben ragione di dubitare se possa questo sale calcario essere proficuo alla salute.

AG-

AGGIUNTA

DI GIUSEPPE TOFANI.

IL nome di acqua acidula pare ormai consacrato ad esprimere quelle acque che per la grandissima quantità di aria fissa che tengono disciolta hanno un sapor pungente acidetto, e vinoso come quelle di Pyrmont, di Seltz, di Spà ec. La piccola quantità di aria fissa contenuta nella Fonte Danimarchense quivi descritta non sembra darle un vero diritto a simil nome. Di più può sospettarsi che i sette pollici cubici di fluido elastico ricavati per ogni misura di tale acqua non siano nemmeno tutta aria fissa: anzi, poichè sappiamo esser dovuto sempre alla presenza dell' aria epatica quell' odore di fegato di zolfo che Bergman ci descrive in queste acque, aviamo ragione da credere che forse la maggior parte di quei sette pollici cubici sia non già aria fissa, ma bensì epatica.

Non mancano acque simili anco a noi, e prenderemo occasione di parlar di alcune nelle aggiunte alle Dissertazioni sulle Acque Medicinali Calde, e delle Acque Medicinali Fredde. Si sarebbe potuto trattarne quì per rendere interessante un argomento che non ci interessa, se non perchè si vede il metodo con cui procede nel suo lavoro l'Autore, ma ci parve luogo migliore e più opportuno quello delle due Dissertazioni sannominate.

Indice dei Paragrafi.

DELL' ACQUA DEL MARE

DISSERTAZIONE.

OPUSCOLI
CHIMICI E FISICI
DI TORBERNO BERGMAN

DELL' ACQUA DEL MARE
DISSERTAZIONE.

Mari latè patenti ſaporem incoqui ſalis, quia hauſto inde dulci, tenuique, quod facillime trabat vis ignea, omne aſperius, craſſiuſque linquatur: ideo ſumma aequorum aqua, dulciorem profundam. PLIN.

§ I. *Dell' Acqua del Mare attinta profondamente.*

ANdrea Sparmanno dottiſſimo Medico dopo aver traſcorſo coi ſuoi compagni *Forſter* i mari Auſtrali, e dopo avere ricercato, raccolto, e deſcritto con un ardore infatigabile le ricchezze, e le maraviglie della natura nella ſua navigazione del Capo di Buona Speranza in Europa, ha tenta-

tato di conoſcere la qualità dell' Acqua Marina attinta ad una grandiſſima profondità. Al principio del Luglio 1776 immerſe in mare ſucceſſivamente a tale effetto all' altura delle Canarie parecchie bottiglie ſtrette di collo, e chiuſe eſattamente con del ſughero. Avendo fatto diſcendere una di queſte boccie alla profondità di 80 braccia ſi avvedde, nel ritirarla in ſu, che era ſtata rotta nel corpo dalla preſſione dell' acqua, che la circondava. Ne calò un altra ſolamente a 30 braccia, e trovò che il ſughero era a dire il vero un poco depreſſo, ma non baſtantemente perchè vi poteſſe entrare l' acqua. Finalmente ne calò una a 60 braccia, e la ritirò piena d' acqua ſino a un terzo del collo, dove il ſughero era ſtato ſpinto, e dove era fiſſato in modo da contenere perfettamente il liquore. Riempì alla ſteſſa profondità parecchie altre bottiglie, che ſi compiacque di regalarmi al ſuo ritorno alla Patria, pregandomi di farne l' analiſi (1).

E' ſta-

---

(1) Eſſendo da alcuni ſtato ſuppoſto che l' acqua paſſaſſe a traverſo del vetro, Coſſigny ha fatte molte eſperienze dalle quali riſulta che alcune bottiglie calate 140, e 150 braccia ſotto acqua ſi ſono rotte dalla preſſione, quando il loro ſughero ha reſiſtito. Ha gettati alla ſteſſa profondità dei globi di vetro, i quali non aveſſero apertura veruna, ed una parte di queſti ha reſiſtito all' immenſa preſſione, della quale erano caricati, ſenza dare adito ad una minima goccia di acqua. (TOFANI)

E' ſtato fatto menzione anni ſono nei fogli pubblici della ſventurata eſperienza di un Ingleſe, che ſi fece calare nel Mare colla confidenza di fare riſalire la ſua macchina, ſtaccandone a volontà il peſo, che la faceva calare a fondo. Si dà per certo che aveſſe fatta la prova di queſta macchina vicino alla ſpiaggia, ma avendola voluta ripetere a una gran profondità, non ſi era veduto comparire più nulla, neppure certi ſugheri colorati, che era reſtato d'accordo di laſciare andare per dare avviſo della ſua ſituazione. Io fino d'allora dubitai che la ſua macchina reſtaſſe ſchiacciata ſubitamente dal peſo dell'acqua, e che foſſe reſtato vittima del ſuo audace tentativo per non avere calcolata la ſolidità, che la ſua macchina doveva avere per reſiſtere a una certa profondità (2). Il racconto di Sparmanno mi pare che confermi queſta mia congettura. (MORVEAU)

§ II. *Effetti dei Reagenti ſu queſt' Acqua*.

Queſt' Acqua del Mare non ha alcun odore, ma un ſapore ſalatiſſimo, veramente poco aggradevole, che pure non muove il vomito, come quella che ſi attinge alla ſuperficie.

A) Dà una leggiera tinta cerulea alla carta colorata dal legno *Braſile*, e inſcuriſce un poco il colore di quella, che è tinta in azzurro dalla Laccamuffa. Ciò dà qualche indizio di ſoſtanza alcalina, per eſempio di

A 3 ma-

(2) A qual violenta preſſione adunque ſi eſpongono coloro, che per profeſſione ſi gettano a delle profondità nel mare? (TOFANI)

magnesia sciolta dall' acido aereo. *La tintura di Laccamuffa* non è sensibilmente alterata.

B) *L' Acido Saccarino* vi produce istantaneamente un precipitato bianco, che è calce saccarata.

C) *L' Alcali fisso* precipita immediatamente una terra bianca, che ha tutti i caratteri della magnesia.

D) *Il Sale Marino* pesante vi produce un precipitato di spato pesante.

E) Non dà il minimo vestigio di azzurro coll' *Alcali Prussiano*.

Da ciò si può concludere sicurissimamente, che contiene della calce (*B*); della magnesia (*C*); dell' acido vitriolico (*D*): per il sal marino non ci cade equivoco.

Per determinare più precisamente la natura, e la quantità dei suoi principj ho continovato l' incominciato esame nella seguente maniera.

§ III. *Dei suoi Principj raccolti coll' evaporazione.*

Una misura di quest' acqua, la di cui gravità specifica era a quella dell' acqua distillata : : 1,0289 : 1,0000 evaporata a siccità ha lasciato un residuo, che dopo essere giustamente asciugato pesava 3 oncie, e 318 grani.

A) Questo residuo lavato nello *spirito di vino* vi ha perduti 380 grani. La sua dissoluzione nell' acqua distillata ha lasciato precipitare della mangesia per l' addizione dell' al-

cali

cali minerale, e il liquore ha dato per evaporazione del ſale marino.

B) Per giudicare ſe vi foſſe o nò del *Vetriolo di Magneſia* ho verſata un poca di acqua calda ſopra la maſſa ſalina, che era ſtata lavata nello ſpirito di vino, e l'ho ſubito decantata. Queſt' acqua eſaminata non me ne ha dato alcun ſegno nè al ſapore, nè alla precipitazione, e non conteneva che una piccola porzione di ſal marino.

L' acqua bollente diſcioglie con gran facilità il vetriolo di magneſia, e non diſcioglie più ſal marino che l'acqua fredda; queſto è dunque un metodo comodiſſimo per ſeparare queſti due ſali. Alcuni moderni pretendono ancora che l'acqua fredda diſciolga più ſale marino che l'acqua calda, ma queſta aſſerzione repugna all'ordine naturale delle coſe, ed io mi ſono aſſicurato con eſatte eſperienze che le quantità del ſale marino diſciolto nell' acqua diſtillata al grado dell' ebullizione, e a un calore mediocre erano a peſi eguali : : 77 : 71

C) Il ſale marino è ſtato ſciolto nell' acqua fredda con la cautela di non adoprare che quella, che lo poteva diſciogliere : è rimaſta una polvere bianca, che aveva i caratteri della ſelenite.

D) Queſta ſelenite ha fatta coll' aceto concentrato una leggiera effervefcenza, che è ben preſto ceſſata, e la diminuzione era appena ſenſibile.

 E) Aven-

E) Avendo raccolte, e pesate tutte queste sostanze ho trovato che quest' acqua conteneva

Di sale marino	oncie 2 grani	433
Di sal marino di magnesia - - -		380
Di selenite - - - - - - - - - - - -		45
	Somma 3	378

La magnesia, che era aderente alla selenite era stata per l'avanti tenuta in dissoluzione dall' acido aereo, e faceva appena l' ottava parte d' un grano.

§ IV. *Uso dell' Acque del Mare*.

Se l' acqua del Mare presa a una data profondità è costantemente dell' istessa natura che quella, che ho esaminata, se ne può conchiudere che non ha niente affatto il sapore nauseoso, il che si accorda benissimo con gli altri fenomeni. In fatti quel numero di pesci di animali, e di vegetabili, che vi nascono, crescono e muoiono, si gonfiano appena che incominciano a soffrire i primi gradi di putrefazione, s' inalzano alla superficie o totalmente o in parte, a misura che l' acqua gli riduce in estratto. L' accesso dell' aria libera, e la giusta dose del sal marino dell' acqua di questa superficie accelerano considerabilmente la loro putrefazione. Questa distruzione è nell' ordine della natura; tutte le circostanze conspirano nell' istesso tempo per com-

compire questa operazione, e se non m'inganno il sapore, che eccita il vomito non è che l'effetto indivisibile di questa moltitudine di parti putrefatte riunite alla superficie. (3) Ma qualunque ne sia la causa, supposto che lo stesso si trovi costantemente per tutto, ne resulterà un grandissimo vantaggio ai naviganti, poichè l'acqua del Mare presa a questa profondità potrà servire alla preparazione degli alimenti almeno dopo essere stata mescolata a un eguale quantità di acqua dolce, il che ne risparmierà la metà, e forse più in una stretta necessità.

AG-

(3) Dopo di Bergman mostra di pensar così ancora il Colonnello Lorgna, il quale avendo fatte evaporare spontaneamente una quantità di acqua marina, e lavato il residuo collo spirito di vino, ottenne da questo una sostanza untuosa al tatto, e che gettata sopra un ferro rovente ha dato un odore empireumatico, che è proprio soltanto delle sostanze oleose. (TOFANI)

AGGIUNTE

DI GIUSEPPE TOFANI.

CIò che Bergman ha esposto nel suo lavoro sull' acqua marina attinta a 80 braccia di profondità e recatagli da Andrea Sparmanno non può ammeno di risvegliar curiosità nei Leggitori, e far nascere il desiderio nelle persone, che non ne sono istruite, di conoscer le altre circostanze di quella vasta copia di liquido.

E' noto a tutti che il Mare non è una massa di fluido omogenea in ogni luogo, e ad ogni profondità; e si rileva che agli antichi istessi non fu ignota questa natural circostanza.

Si trovano più salse le acque marine, che giacciono nei Climi caldi che quelle dei luoghi freddi; ed osservò Swedemborg che la salsedine diminuisce a misura che il Mare si estende verso il polo.

L'acqua marina nel seno Botnico, e sulle Spiagge del Baltico appena contiene $\frac{1}{64}$ di sale; a Carlscrona $\frac{1}{30}$; nella Manica $\frac{1}{16}$; nel Mediterraneo, e sulle Rive di Spagna $\frac{1}{8}$, e forse una maggior dose se ne trova verso la linea.

Maggiore è la salsedine in alto Mare, minore sulle Rive; maggiore nella state che nel verno. Boile e Marsigli notarono che più salsa è l'acqua profonda che la superficiale: il Marsigli trovò che la proporzione del sale tra la superficiale, e quella attinta a 150. brac. di profondità era come 29. a 23.

Speed trovò coll'esperienza che l'acqua vicino alle coste Meridionali dell'Inghilterra conteneva più sali nel flusso, che nel riflusso.

Palm-

Palmstruck osservò nel Golfo di Botnia che il sale, che trovasi nell' Acqua marina diminuisce nei giorni lunghi, e cresce nei corti; e che ivi pure si trova più sale nelle acque fluenti, che refluenti.

Variando così le dosi del sale contenute nell' acque del Mare ne viene in conseguenza che variar debba proporzionatamente il peso specifico. Marsigli trovò quella della superficie $\frac{1}{406}$ più leggiera di quella attinta a 150 braccia di profondità: Feuillée trovò più grave l'acqua del Mediterraneo che quella dell' Oceano: Più leggera ancora sarà quella del Mar Nero, che dicesi esser pochissimo salata: E quella del Lago Asfaltide più grave sarà al certo di qualunque acqua salata, poichè si trovò contenere $\frac{7}{16}$ di sal marino, e $\frac{1}{16}$ di sali a base terrosa.

I componenti dell' acqua marina sono, secondo l'analisi di Bergman, acido marino, alcali di soda, acido vetriolico, magnesia, e calce; cioè sal marino, a base alcalina, sal marino a base calcaria, e sale Epsomense, o amaro, il quale è la principal cagione dell' amarezza dell' acque del mare: Ma non sono questi i soli principj, che si trovino in generale in quell' acque: nè i soli, che non si scorgono egualmente diffusi in tutta la massa.

Il Marsigli osservò che nell' acqua marina superficiale si trova un acido libero, poichè i sali che da quella derivano fanno rossa la carta cerulea se si posano sulla medesima; il che non fanno quelli dell' acqua attinta ad una considerabile profondità.

Qual sia quest' acido non è ancor dimostrato: Il Marsigli lo crede acido nitroso, nè male appoggerebbe il suo sentimento, poichè l'acido marino sviluppato artificialmente da quei sali si trova *regalizzato*, cioè dotato della facoltà di sciogliere l'oro;

il

il che fa credere esser egli unito ad una dose di acido nitroso. Il sal di Baia, o sal Grosso, cioè quello che si ottiene da spontanea evaporazione dell'acqua marina fa sentire un sapore acre e pungente, quando è fatto di poco; e ciò conferma la presenza di un acido libero, e di un acido volatile, poichè lasciato per qualche tempo all'aria prima di farne uso tal sapore svanisce. Dalle acque madri del sal marino si ottiene pure del vero acido nitroso: ma ciò non ostante sembra difficile il persuadersi che quell' acido libero esser possa acido nitroso, poichè sappiamo che egli ha maggiore attrazione per le basi alcaline e terrose di quello che ne abbia l'acido marino, e che per conseguenza, se non sia nell' atto della sua formazione, questo e non quello può trovarsi libero entro l'acqua marina. Noi sappiamo che tenacissima è l'unione tra l'acido marino, e la sua base; ma siamo certi altresì che la natura ha molte vie per le quali continuamente la scioglie.

Se l'acido libero natante alla superficie dell' acqua è acido marino, in due diverse guise si può spiegare la sua esistenza in tale stato. Primieramente è noto che una speciale unione di flogisto coll' aria respirabile produce, o svolge acido nitroso: che dal Mare debba continuamente esalar flogisto lo mostra il solo considerare qual enorme numero d'esseri viventi in essa muoiono, e si disfanno. Al contatto adunque dell'Oceano coll'ammosfera dee seguire, per la metastasi del flogisto, la metamorfosi dell'aria in acido nitroso; ed ogni molecola che di questo si produca, o si formi, deve agire sopra una proporzionata dose di sal marino, compor del nitro cubico, o terroso, e lasciar libero l'acido marino. Secondariamente poi, siccome vediamo gran copia di alcali minerale nelle piante

ma-

marine, nei mostri, e negli insetti, convien credere che nell'economìa e di questi e di quelle esista quella forza, che manca nei terrestri animali, cioè, di decomporre il sal marino di cui si appropriano la base; e quindi venga l'acido libero, che trovasi unito all'acqua della superficie del Mare. Ma poichè giammai fummo abbagliati da spirito di sistema, non lasceremo di fare osservare ai nostri Leggitori che più verisimile si rende la prima che la seconda ipotesi dalla circostanza osservata dal Marsigli, cioè, che l'eccesso d'acido non si trova sparso in tutta la massa, ma soltanto alla superficie.

L'acido vetriolico esiste nelle acque marine in stato di selenite, in stato di sale amaro, e in stato di sal Glaubero: In quest'ultimo stato osservollo cristallizzato Venel nelle saline. E Rouelle operando sopra ampie dosi di sal di baja o sal grosso rinvenne che vi si conteneva del mercurio.

Oltre questi principj esistenti nelle acque del Mare avvene un altro, che è forse la cagione principale del loro sapor nauseabondo, e della facoltà vomitiva; egli consiste in una specie di nafta tenue, e leggiera, non diffusa per tutto, e più che altrove abbondante alla superficie.

Il Marsigli, e Hales, fan derivare questa materia dalle sorgenti di Petroleo, che sporgano dai letti di carbone fossile nel cratere marino: ma a questo contribuiscono sicuramente anco le materie animali giornalmente sfacelate, e corrotte.

Il Marsigli per comprovare la sua opinione fece un acqua marina artificiale sciogliendo in acqua pura l'opportuna dose di sale, cioè tre dramme in dodici once, ed aggiungendo poi uno scrupolo di spirito di carbon fossile, e trovò che tal acqua aveva non solo la salsedine, ma ancora quella disgustosa amarezza, che è propria all'acqua del Mare.

re. Ciò non si prenda per altro se non come un esempio della presenza d'un principio bituminoso nella superficie del Mare, e non come una vera imitazione dell'acqua marina, poichè a tale effetto mancherebbero gli altri elementi dei quali poco fa parlammo.

Dolcificazione dell' Acqua Marina.

Troppo interessa il genere umano la ricerca dei mezzi onde render dolce, e potabile l'acqua del Mare: quindi è da credersi che i Fenicj e gli altri popoli antichi Navigatori non trascurassero di far dei tentativi diretti a tale oggetto. Diversi infatti se ne riscontrano descritti in Aristotele, Plutarco, Plinio ec.; E tra quelli posti in pratica si scorgono i Velli tesi sull'orlo della nave per imbeversi dell'acqua, che spontaneamente svapora, per poi spremerli in opportuni recipienti; e si rammentano pure vasi di varie materie da immergersi chiusi a grandi profondità per ottenere che la pressione di altissima colonna di acqua faccia che l'umore si infiltri per i più minuti pori entro la capacità del vaso, lasciando addietro le molecole saline, che lo rendono incapace alla bevanda. Si proposero palle vuote di cera a tale effetto: e calate ad una data profondità credevasi che filtrandosi l'acqua in esse per la forza della pressione si sarebbero piene di acqua dolce, e priva di ogni sapore.

Alcuni hanno creduto di poter filtrare l'acqua marina a traverso del vetro, e Cossigny ha fatto vedere che ciò era impossibile con una serie di esperienze.

Leibnitz propose di filtrarla attraverso differenti intermedj, e fra questi ve ne sono di quelli, i qua-

i quali quando anco l'acqua si fosse per mezzo loro addolcita potevano renderla pregiudiciale come sono le calci di piombo, e il litargirio: una sola esperienza l'avrebbe convinto che il filtro non ritiene se non ciò che è interposto Meccanicamente, e non le sostanze, che Chimicamente sono disciolte nell'acqua. Nollet e Reaumur filtrarono dell'acqua marina in un tubo serpeggiante pieno di sabbia finissima, e lungo mille tese, e l'acqua ne sortì salata come era avanti.

Lister credè filtrarla, esponendola in un Lambicco con dell'alga al calore dell'ammosfera, e attribuì erroneamente l'acqua dolce che dal cappello del suo Lambicco otteneva ad una filtrazione a traverso i pori dell'alga, mentre che era una vera distillazzione.

Ma eccoci a delle epoche più felici in questo tentativo. Samuel Reyer osservò nel 1697 che l'acqua marina, che si gelava dava del ghiaccio, che era acqua dolce, di questa approfittarono i Navigatori accostandosi al polo; Hales, ed Appleby si applicarono a distillarla.

Poissonnier ha immaginato un Lambicco, col quale si può distillare a bordo senza temere che l'acqua della cucurbita possa lanciarsi nel cappello, nei maggiori moti ancora della nave, come succedeva con i Lambicchi ordinarj. Questo apparecchio è stato adottato dal De Closmêle Gran Comandante di S. Malo: Beaume nel III. Tomo della sua Chimica esperimentale e ragionata ne dà la descrizione, e la figura.

Altra ingegnosa macchina, anzi la più perfetta in questo genere si vede immaginata, e poi pubblicata sotto gli auspicj del Governo Francese da Magellano.

Fino nelle distillazioni intraprese da Hales, Ap-

Appleby si vidde che l'acqua ottenuta aveva un sapore poco grato, e corrosivo. Appleby crede che venisse dal sal marino di magnesia il quale si decomponeva poichè coll'alcali tentò di fissare quest' acido; la stessa precauzione adopra Poissonnier infondendo 6 oncie di alcali per ciascun barile di acqua: Buttler adoprò a tale effetto della lesciva dei saponai, che è lo stesso; Poissonnier usò della soda, e Haller della creta. Deve osservarsi per altro che se la distillazione dell'acqua marina si conduce a lentissimo fuoco, le prime porzioni di liquido che passano sono intieramente spogliate d'ogni principio straniero.

A due sostanze si deve il sapore ingrato, e nauseabondo dell'acqua dolce ottenuta per distillazione dall'acqua marina: Una è il principio bituminoso che facilmente si solleva; l'altra è l'acido libero, di cui poco fa parlammo, o quello che resulta dalla spontanea decomposizione del sal marino al calore dell'ebullizione. Quest'acido passando per i vasi distillatorj metallici discioglie una porzione della superficie di essi, e contribuisce non poco a render l'acqua stillata nauseabonda, e mal sana.

Quanto alla materia bituminosa la di cui esistenza vien per due vie dimostrata al raziocinio, l'esperienza comparativa fatta dal Marsigli doveva servire a porla fuori di dubbio, ma non tutti ne furono persuasi, e tra questi avvi ancora Maquer.

Ma il Colonnello Lorgna avendo fatta evaporare al calore dell'ammosfera una quantità di acqua marina, ha lavato con dello spirito di vino il residuo, il quale ha perduto circa $\frac{1}{20}$ del suo peso. Lo spirito di vino svaporato tranquillamente ha lasciato un residuo untuoso al tatto, mucido, ed urinoso sulla lingua; e che posto sopra una lamina infuocata di ferro gli ha dato un odore empireuma-

matico proprio delle sole sostanze oleose. Questo è quel che ei crede inalzarsi nella distillazione dell' acqua marina, e produrre quelli effetti, che sono da Hales rammentati: E questo basta a condurre all'evidenza la presenza di un principio bituminoso entro l'acqûe del Mare.

Usi dell' Acqua Marina.

§ I.

LA preparazione, del sal comune, che si separa dalle acque del Mare costituisce un importantissimo oggetto per li abitatori delle Spiagge marittime. Ma la quantità del sale contenuta naturalmente nelle acque marine in certi luoghi è sì piccola, che non si può ottenere in cristalli, ossia in forma concreta, se non si diminuisce la proporzione acquosa in guisa che contenga almeno $\frac{24}{100}$, circa di sale. Nei climi d'estremo freddo si concentra, ossia, si diminuisce la parte acquosa col gelo, poichè non gela se non l'acqua più spogliata di sale: nei climi caldi si profitta del calor del Sole dal Maggio all'Agosto; in qualche luogo si affretta l'evaporazione con macchine, così dette, *Graduatorie*, cioè nelle quali si fa cader l'acqua successivamente da grande altezza in forma di pioggia sopra tre, o quattro piani di fasci di spine; ed in qualche altro luogo si termina l'operazione col fuoco ponendo l'acqua marina, già concentrata in grandi caldaje di piombo fuso o di lastre di ferro inchiodate.

In due diverse maniere si ottiene il sale per mezzo di spontanea evaporazione: Una è lasciando esalar l'acqua in larghe fosse spalmate di argilla, come si usa anco tra noi; l'altra è di ba-

gnar molte volte l'arena coll'acqua falfa e poi farla profciugare per ricavarne il fale con opportuna *lozione*; e quefto è il metodo che fi coftuma al Giappone, e in Normandia.

Ma il fale che fi ottiene da fpontanea evaporazione è impuro perchè fuperficialmente fparfo di alquanto Acido libero, che per altro col tempo fi diffipa; è bagnato di fali deliquefcenti, ed afperfo di una qualche poca di terra, fpecialmente argillofa, di cui fono fpalmati i trogoli, o foffe delle faline. Di quefto fale fanno grandiffimo Commercio la Spagna, e Portogallo che lo vendono all'Olanda e Svezia ec. ove fi purga con nuova diffoluzione, e coll' aggiunta d'alquanto fangue di bove per chiarificarlo, continuando l'evaporazione al fuoco fin che comincia a criftallizzarfi.

In alcune delle faline Inglefi, ove coftumafi di finire col fuoco l'evaporazione incominciata all'aria fi gettano nelle caldaie due o tre chiare d'uovo, o un poco di fangue di bove allorchè l'acqua incomincia a fcaldarfi; nel crefcere del calore fi forma una fchiuma bigia, che fi toglie, e quando fi vede il liquore limpido fi conduce al bollore: allor che incominciano a criftallizzare i fali fi riempiono le caldaie, e fi richiarificano nuovamente; il che fi ripete per ben quattro volte; e quando ricomparifce per ultimo la criftallizzazione fi ceffa il bollore, mantenendo un calor più mite fino che il fale fi forma in grani: Refta un acqua madre la quale con ulteriore evaporazione criftallizza del fale amaro, o fal d'Inghilterra. Vicino a Porftmouth l'ultima acqua madre del fal marino fi afciuga; fi calcina la materia fecca con piriti; fi ridifcioglie con poca acqua, e fi ricriftallizza il fale detto di Epfom, o fale amaro nominato poc'anzi.

In altri luoghi, come per efempio a Newcastle

atle, se ne forma del sale ammoniaco unendo una parte di essa acqua madre (dopo averne cavato il sale amaro per cristallizzazione) a tre parti di orina, tenendo il tutto per 48 ore in caldaia di piombo; indi si svapora il fluido a siccità, e poi si pone la massa alla sublimazione. Da queste acque madri inspissate ed unite con allume, o acido vetriolico si può ottenere per distillazione l'acido marino. L'aggiunta di un alcali fisso a queste acque madri produce la precipitazione delle terre assorbenti, e dalla soluzione del sale amaro precipita la magnesia.

E' nota una singolar proprietà del sal marino il quale bollendo abbandona una porzione del suo acido, tanto nei vasi chiusi, che nei vasi aperti, e quindi si vede la necessità di non forzar troppo il fuoco, tanto nel distillar l'acqua marina, quanto nel cavarne il sale; poichè l'acqua stillata sarà impregnata in tal caso di alquanto acido, ed il sal marino sarà alcalescente, conseguentemente molto atto a liquefarsi nei tempi umidi, ed altrettanto meno efficace per conservare le carni, e i caci. Alla conservazione delle carni e dei caci si oppongono altresì i sali a base di terra assorbente, e specialmente calcaria, perchè deliquescenti; ma di questi non resta un atomo nel sale raffinato. Noi potremmo colla nostra *Saletta* di Volterra, (la quale si ottiene quasi raffinatissima alla prima cottura, e che potrebbesi agevolmente spogliare anco di quel poco sale a base terrosa che contiene) fare un Commercio molto vantaggioso colle Nazioni, che comprano il *Sal di Baja*, o *Sal Grosso* per sottoporlo poi alla raffinatura, giacchè verrebbesi a risparmiar loro una costosa ed incomoda operazione.

L'esperienze che da noi si conoscono, e che aviamo citate, non danno luogo da dubitare se il

 sal

sal marino si decomponga o nò, nell'atto che se ne svapora la bollente lesciva.

Due mali, come già osservammo derivano da questa circostanza: l'uno è che si raccoglie una minor quantità di sale, l'altro è che il sale che si raccoglie è men perfetto, attira l'umido, e non conserva bene le provvisioni, che si confidano alla sua custodia. A Droitwich nel Worcestershire è in uso un metodo nel fare il sale, insegnato sicuramente dal caso, ma che ci sembra opporsi efficacemente ai due summentovati inconvenienti, e quindi adottabile con profitto nelle nostre saline Volterrane. Ivi si suole primieramente gettare un poca di acqua di fonte nelle caldaie acciò nella prima azione del fuoco l'acqua che non ha moto non lasci conglutinare il sale nel fondo delle caldaie, e formi ciò che si chiama il Groso, il quale ritarda l'azione del fuoco sull'acqua, e la determina a detrimento delle caldaie: Indi si empiono le caldaie di acqua salsa, e vi si getta sopra un pezzetto di resina grande come una fava.

Hanno osservato i salajoli, che più resina adoprano, il sale si cristallizza in una grana più minuta, e più fina, quindi è più bello all'occhio; e se si usa un pezzo di resina grosso come una noce la grana del sale e sì fina, che resta sempre dispersa nell'acqua, e non si deposita al fondo. Tre sono i vantaggi che si ottengono secondo noi dall' uso della resina nella formazione del sale, cioè 1. che non se ne perde, o decompone: 2. che conseguentemente il sale che se ne ottiene non ha eccesso d'alcali, onde è meno deliquescente e migliore; e 3. che la grana del sale essendo finissima, il sale resta sospeso nell'acqua, onde non può attaccarsi alla caldaia, e produrvi fusione, o altro danno.

Egli

Egli è certo per altro che non solo dalla resina, ma da qualunque altra materia untuosa, come olio, sevo, lardo e simili si otterrebbe lo stesso effetto, poichè altro non si ricerca se non una materia la quale cuoprendo con un velo cedente la superficie dell'acqua salsa non ne impedisca l'evaporazione, ma intercetti l'azione dell'aria sul sale, la quale è il principale agente della sua decomposizione; ed a questa circostanza si deve al certo quell'imperfetta cristallizzazione in minuti grani, che lo rende è più bello alla vista, e più perfetto, e più comodo all'uso.

Quanto a quella piccola porzione di terra assorbente contenuta nella nostra Saletta, ed a cui devesi l'attrarre che essa fa di qualche poca di umidità dall'aria, facilissimo sarebbe il liberarla coll'aggiunta di qualche oncia di ceneri di soda o Ruchetta nelle conserve, o nelle caldaie di riscaldamento. Essa diverrebbe allora il sale più perfetto dell'universo, con essa potrebbe farsi un lucroso ramo di Commercio, e sarebbe nel nostro Stato sempre e facilmente distinguibile da ogni sal forestiero, perchè sciolta nell'acqua e gettata nel ranno non vi soffrirebbe quell'intorbidamento, che manifesta ogni altra sorta di sal comune.

§ II.

TRa gli usi ai quali si è applicata dagli uomini l'acqua marina non è indifferente quello del Bagno, essendosi riscontrato giovevolissimo in molte infermità; Ciò non ostante, per altro, non si vede che se ne profitti in proporzione della sua efficacia; ed anzi sembra si preferiscano talvolta le acque più innocenti, quasichè si abbia in mira in questo di schivare ogni danno come di rinunziare

ad ogni giovamento. Forse a ciò contribuisce non poco la mancanza di comodi; giacchè è vero che sebbene si elevarono sontuosissime Fabbriche attorno alle Acque Termali, Monumenti grandiosi dell' affetto paterno dei Monarchi verso i Popoli, niente, o quasi niente si fece di simile per invitare all' utilissimo bagno marino, benchè la sua efficacia sia incontrastabile, e l'aria ambiente vi si trovi sanissima in ogni tempo, il che non sempre riscontrasi attorno alle acque Termali. Eppure i Medici più antichi riconobbero la grande utilità del bagno marino e ne consigliarono sovente l'uso: Vedasi Ippocrate (*a*) che lo celebra per coloro i quali soffrono umori acri, e prurito, per le ulcere, e specialmente depascenti ec.: Vedasi Dioscoride (*b*) il quale lo dice, efficace contro i mali dei nervi, (*c*) per la difficoltà dell' udito, per i dolori del capo, per l'infarcimento delle Glandule ec.: Galeno (*d*) lo consiglia per l'ulcere, e resipole (*e*): Oribasio vanta il bagno marino per gli Idropici, per i rognosi, per quelli che non ricevono benefizio dai cibi ec. ec.: Celso consiglia l'acqua salsa per gli epilettici (*f*): Celio Aureliano per la paralisi (*g*): Marcello Empirico per la podagra ec. ec. (cap. 36.)

Inu-

(*a*) *Dell'uso dei liquidi Sez.* 7.

(*b*) *Lib.* 5. *c.* 19. *della mat. medica*

(*c*) *Kai taîs Chroníais Kachexíais tû Sómatos kai tôn neyron, ophelimon to di aytu lutron.*

(*d*) *D. Medic. Sempl. L.* 1. *cap.* 7. *metodo di medicare L.* 11. *c.* 3.

(*e*) *Med. coll. L.* 6. *cap.* 17. *Prospero Alpino provò che alla malattìa che noi chiamiamo resipola, questa sorta di bagno non conviene, medic. meth. L.* 2. *c.* 3.

(*f*) *Lib.* 3. *c.* 3.

(*g*) *L.* 3. *c.* 37.

Inutile sarebbe in un Opera non Medica l'aggiungere soverchiamente autorità di antichi, e di moderni Medici, che decantano le virtudi delle Acque Marine: Ma siccome a noi pare che esse debbono considerarsi nella classe delle acque meditinali fredde aggiungeremo alcune Storie esposte dal Dottore Speed nel suo Commentario *de Aqua Marina*, perchè opportunissime, secondo noi, ad indicare il loro valore, e determinare i pazienti a profittare della prossimità del nostro Mare.

I. Uno studente delle vicinanze di Oxford pieno di tumori scrofolosi ed ulcere, che avevano resistito ad ogni altro rimedio, ne fu sanato dall' uso dell' immersioni nell' acqua marina continuate per tre mesi, nel qual tempo ne beveva ogni giorno una piccola dose: si riaffacciava il male; ma continuato l'uso del rimedio finalmente cedè.

II. Una Fanciullina di Londra, la quale all' età di dodici anni aveva tumefatte e rosse le palpebre, il naso, e il labbro superiore, e di più aveva infarcite, e dure le glandole del collo, venne dopo infinite medicine a ricorrere al bagno di Mare, imbrocazioni calde di acqua marina, e qualche dose ne prendeva in bevanda: Dopo qualche tempo cominciò a dileguarsi il male, e dopo sedici mesi di tal cura ritornò sana.

III. Un uomo sessagenario dato alla crapula si vide afflitto da scorbuto, il quale oltre gli altri sintomi si manifestava con macchie rosse, e livide per tutto il corpo: Dopo lungo inefficace uso dei consueti antiscorbutici fu sanato dall' uso dell' Acqua di Mare in bagno e bevanda. (*a*)

 IV. Una

(*a*) *Due sorti di Scorbuto distingue l' Autore, col Willis, ed a quella sola che chiama* Frigida *dice convenire la cura* marina.

IV. Una vecchia fu liberata da una pertinace scabbia portata per quattr'anni, mediante l'uso del bagno marino continuato due mesi.

V. Un vecchio che per 40 anni fu cruciato da dolori nefritici, i quali resisterono all'intiera caterva dei rimedj antinefritici, si trovò guarito dall' uso di poca dose di acqua marina presa in bevanda per lungo tempo, la quale lo purgava giornalmente di piccoli calcoletti, e renella.

Noi ci asterremo di riportare le altre Storie riferite da questo Autore che trovò valida l'acqua marina per debellare molti altri mali (*a*), come le gonorree, le irregolarità dei periodici ritorni del bel sesso, i ristagni, le idropisie ec. ma non potremo impedirci di consigliar con esso, e con gli antichi l'uso in molti casi dei bagni dell'Acqua del Mare stante l'abbondanza dei principj drastici e discuzienti in essa contenuti, i quali debbono renderla una delle migliori acque medicinali fredde: Facile sarebbe l'imitarla perfettamente nei luoghi lontani dal Mare, e dai quali non possono trasferirsi alcuni malati per goderne il beneficio. Ma per noi che vicini siamo al littorale; per noi ai quali un Fiume reale può agevolmente condurci i vantaggi del Mare dentro le nostre mura; per noi in fine, che viviamo sotto un Governo il quale nulla trascura di ciò che può ridondare al vantaggio generale, e specialmente poi al sollievo degli infermi, inutile si rende il pensare ad imitare a caro

---

(*a*) *Per indicare che non era ubriacato dal suo soggetto il nostro Autore, si riporteranno le parole colle quali finisce:* caveant autem aegri, caveant Medici, ne pro Panacea predicatam in usum temere adsciscant, ne etiam pro *unico necessario* in iis aegritudinis, quibus convenit, venditent &c.

ro prezzo ciò che agevolmente può aversi con pochissimo costo dalla natura. L'unico inconveniente che resta da superare per gli abitanti lontani dal Mare si è la facilità colla quale corromponsi le Acque Marine. A questo inconveniente per altro già riparò la Chimica, indicandoci il modo per cui impedire una simile alterazione; e questo consiste, secondo le esperienze di Tommaso Henry, (a) nel gettare un poca di calce ben viva nell'acqua salsa, che si vuol conservare, ed allor non vi è dubbio che impatridisca. Egli è vero che in tale aggiunta l'acqua marina perde uno dei suoi componenti, il sale amaro: ma a questo facilmente si ripara aggiungendovene un poco nell'atto che si vuole adoprare.

Un'antica questione si ripresenta per ultimo nel ragionare sopra questo Soggetto; ed è; *d'onde viene il sale che sì sapide rende le acque del vasto Oceano?* E' questo un difficile Problema, che la natura sembra voler nascondere ancora alla insaziabile curiosità dell'indagatore indiscreto. Dappresso ai fatti che ci son noti non ci è permesso rispondere se non per mezzo di congetture: ma non già con quella delle inesauribili miniere di sal gemma, che si immaginarono esistenti negli abissi del Mare, e dalle quali si vuole che l'acqua giornalmente disciolga la quantità necessaria per renderla

(a) *Questi pensò a trovare un metodo per impedire la putrefazione dell'acqua salsa, o per meglio dire ad applicare ad essa il suo metodo usato per conservar l'acqua dolce nei lunghi viaggi, per cagione di un suo amico, il quale essendosi provvisto d'una quantità di acqua marina per bagnarvi il figlio si lamentò che non poteva serbarla lungamente, senza che si corrompesse.*

derla salata come la vediamo. E' questo un sogno, il quale non regge a nessuna prova del raziocinio.

Primieramente, poichè gli abitatori del Mare precederono gli altri Esseri viventi nella Creazione è necessario, per conformarsi alle Sacre Carte, il credere che fino dalla separazione delle acque dal Caos, fossero gli abissi del Mare ripieni di quella stessa salsedine di cui li vediamo forniti adesso, o altrimenti non esisterebbero quei molti animali ai quali non è dato di vivere nelle acque dolci. Secondariamente, qual forza potrebbe impedire alle acque marine di saziarsi totalmente di quel sale istesso, che si suppongono incessantemente lambire, mentre sappiamo che possono tenerne disciolto una maggior dose di quella che ne contengono naturalmente? E in terzo ed ultimo luogo sappiamo che i sali tutti in generale, ed il sal marino ancora si scompongono, e svaniscono nelle reiterate svaporazioni, e dissoluzioni, due operazioni che incessantemente si effettuano dai Fiumi che disciolgono i sali riscontrati nel loro corso, e dal Mare il quale continuamente svapora.

Chi dunque ripara alla continua perdita, che necessariamente dovrebbesi esser fatta per tanti secoli dall'immensa superficie aquea del Globo, che senza requie esala per milioni di botti? E' ardita, ma non nuova la seguente ipotesi, nè affatto assurda può comparire agli occhi di moderno Chimico: L'Oceano è uno dei grandi Laboratorj della natura; ivi ella continuamente forma quel sal marino che vien poi scomposto ed alterato dalla svaporazione, e dalla forza vitale degli animali e delle piante che in esso vivono. Tale è il sistema della natura, il quale incessantemente ha luogo nella successione dei tempi, cioè una costante formazione di cose che si effettua colle reliquie delle altre cose

se distrutte per dar luogo poi con perenne circolo, mediante la loro istessa distruzione, all'esistenza degli esseri successivi. Ma come è possibile la formazione di un principio sapido, riputato elementare, come la formazione di un alcali, di un acido marino, di un acido vetriolico, di un acido nitroso che ritrovansi nelle acque marine? Già i dotti conoscono la formazione (si permetta di così chiamarla) dell'acido nitroso per mezzo dell'unione dell'aria pura col flogisto; già essi sanno che si svolge flogisto dalle sostanze, che si putrefanno; e non vi è chi ignori che infiniti esseri, il di cui lume di vita ad ogni istante successivamente si spenge nell'Oceano subiscono quell'ultimo grado di fermentazione, e tramandano conseguentemente flogisto all'aria sopra incumbente. Qual più sodisfacente etiologìa per la produzione, all'estremo contatto del Mare coll'ammosfera, di quell'acido nitroso, che già si disse essere stato ravvisato nelle sue acque superficiali? Più difficile a concepirsi può parere il transito dell'acido nitroso in marino, e vetriolico ec. altri acidi che debbono pure giornalmente disperdersi, e che ciò non ostante copiosamente si trovano nelle Acque del Mare. Noi siamo lontanissimi dal credere nelle reciproche metamorfosi di Esseri distinti; troppo sarebbe lontana una tale idea dall'attual maniera di filosofare: ma non potiamo impedirci, essendo assistiti da infinite analogìe, dal risguardare come possibile la modificazione di una in un altra cosa benchè dotata di differenti caratteri, sia questo per sottrazione, o per aggiunta di qualche suo elemento (*a*). Sovvenghiamoci che è di

---

(*a*) *Si abbia presente l'Aria vetriolica Fluido elastico odoroso, invisibile; l'Acido sulfureo, Liquido odoroso tan-*

di recente data la scoperta della riduzione degli acidi animali, e vegetabili in aria fissa (a): Recentissima è pure quella dell' identità fondamentale dell' acido saccarino, tartareo, acetosello, ed acetoso, che furono trovati esser mere modificazioni di quest' ultimo coll' aggiunta di alcali, o di flogisto (b). Qual maraviglia che al fine si trovasse esser l' acido marino e vetriolico due diverse modificazioni dell' acido nitroso? Noi non oseremo per ora se non crederne una remota possibilità, fiancheggiati da più di una delle più sicure, e più moderne esperienze.

Sappiamo che un ammasso di sostanze vegetabili ed animali unite a terra calcaria esposte alla putrefazione all' aria libera, e spesso inumidite producono del vero nitro (c): Da queste stesse sostanze colla sola differenza di averle tolte al contatto dell' aria si ottiene del zolfo e non del nitro (d). Si sa che del primo l' acido componente è il nitroso, e del secondo è l' acido vetriolico ed il flogisto. L' acido marino distillato col manganese prende delle apparenze simili all' acido nitroso: I residui della distillazione dell' etere vetriolico cristallizzano del nitro ec. Ma d' altronde, senza più arrestarci in simile argomento, tralasciando di riportar

le

tangibile, e incompressibile; l' Acido vetriolico, Liquido pesantissimo, inodoro, corrosivo; il Zolfo, Solido friabile, e combustibile, tutte sostanze diversissime nei loro caratteri fisici, e chimici, e che ciò non ostante sono modificazioni dello stesso acido vetriolico.

(a) *Questa si deve al Fontana.*

(b) *Vedi Crell.*

(c) *E' questo il processo delle nitriere artificiali.*

(d) *Vedi Fougeroux Mem. de l'Ac. des Sc. pour l'Ann. 1780.*

le varie opinioni dei molti Chimici che crederono all' *unicità* dell' acido elemento, esporremo per ultimo alla riflessione dei nostri Leggitori, che ben più maraviglioso della modificazione di un acido in un altro si è la originale produzione dell' acido nitroso, liquido sapido, ed incompressibile ultimamente scoperta (*a*), la quale risulta dallo special modo d' unione e proporzioni dell' aria flogisticata coll' aria pura, due sostanze intangibili, insipide, elastiche, e compressibili.

In-

(*a*) *Da Cavendish; Vedi anco Thouvenel.*

Indice dei Paragrafi.

DELL' ACQUE
MEDICINALI FREDDE
PREPARATE ARTIFICIALMENTE
DISSERTAZIONE.

ALL' ILLUSTRISSIMO SIGNORE

UBERTO FRANCESCO
H O E F E R

NELLA CHIMICA, E STORIA NATURALE DOTTISSIMO

DIRETTORE DELLE FARMACIE DI S. A. R.

L' ARCIDUCA GRAN-DUCA DI TOSCANA

SOCIO DELL' INSTITUTO DI BOLOGNA

DELL' ACCADEMIA DELLE SCIENZE DI SIENA

e

DEI GEORGOFILI DI FIRENZE

IN SEGNO DI GRATITUDINE E STIMA

LA PRESENTE DISSERTAZIONE

GIUSEPPE TOFANI

D. C. D.

OPUSCOLI
CHIMICI E FISICI
DI TORBERNO BERGMAN

DELL' ACQUE MEDICINALI FREDDE
PREPARATE ARTIFICIALMENTE(*)
DISSERTAZIONE.

- - - - - - Si quid noviſti rectius iſtis
Candidus imperti, ſi non his utere mecum.
HORAT.

---

§. I. *Eſpoſizione del motivo di queſto lavoro.*

UATTRO ſorte d'Acque Minerali ſi portano principalmente di fuori in Svezia, e queſte ſono le Acque di Seydschutz, di Seltz, di Spà, e di Pyrmont, come quelle che i Medici han-

(*) Queſta Memoria fu inſerita negli Atti dell' Accademia di Stockolm ſcritta in Svedeſe, e fu dipoi tradotta in Daneſe. (BERG.)

no trovate sì giovevoli a ristabilire la salute; in maniera che se ne prescrive ogni anno una grandissima quantità.

Non potendone avere in inverno, e in primavera almeno attinte di fresco, nè potendo i Medici alle malattìe, che allora sono in gran folla, sostituire un miglior medicamento; vendendosi ad un prezzo troppo alto pei poveri, ai quali ne è quasi per questa ragione impedito l'uso: perdendo inoltre nel trasporto ora più, ora meno della loro virtù: e finalmente facendo uscire dallo Stato una notabile somma di denaro (a), stimai mio dovere d'indagare con un'accuratissimo esame, quanto per me poteva farsi, quali fossero i principj costituenti delle medesime, sperando che bene conosciuti questi si sarebbe potuto da pertutto prepararne. Se io possa lusingarmi di aver toccata la meta, gli uomini giusti, ed esperti lo giudichino. Cominciamo dal conoscere quest'Acque per mezzo dell'Analisi, dipoi si tenterà di ricomporle.

ANA-

(a) I Registri delle Gabelle Marittime nel 1772. portano notate 29168 bottiglie valutate 2459 Imperiali Svedesi: nel 1773 ne vennero 23405 valutate 1248 Imperiali. Non si sa precisamente quanta acqua di ciascheduna specie entri ogni anno nel Regno, notandosi solamente la somma. Ma io non dubito che ogni anno non ne passi in Svezia una assai più grande quantità. (BERGMAN)

ANALISI DELL' ACQUA DI SEYDSCHUTZ.

§. II. *Principj di quest' Acqua raccolti coll' evaporazione*.

A) L' Acqua di Seydschutz è amarissima, ed ingratissima al palato; fatta bollire depone una polvere bianchiccia, che raccolta in un filtro, lavata, e prosciugata si manifesta per una vera calce aerata (*a*), poichè saturata coll' acido vetriolico, si converte tutta quanta in selenite.

B) Dopo aver fatta evaporare una gran parte di quest' Acqua vi si forma una pellicola selenitosa, la quale bisogna aver premura di separare, fintanto che nel progresso dell' evaporazione se ne presenta della nuova. La selenite raccolta, e lavata nell' aceto concentrato fa una piccola effervescenza, il che nasce da un poca di magnesia, la quale vi è mescolata, e che si può precipitare da questo dissolvente con un poco d' alcali vegetale. Rimane nonostante un poca di selenite nell' acqua, sebbene sia incapace di somministrare una sensibile pellicola.

C) Il residuo acquista un color fosco, e ripetendo l' evaporazioni dà dei cristalli di un sale amaro quasi fino all' ultima goccia, che si de-

A 4

(*a*) Vedasi la Dissertazione dell' *Acido Aereo*. § XI.

si decompone tutto coll' acqua di calce, ed è perciò vetriolo di magnesia, perchè il sale di Glaubero contiene l' alcali minerale, che non rilascia alla calce il suo acido (*a*). Questi cristalli separati, e disciolti in un poca di acqua lasciano cadere quella poca di selenite di cui abbiamo parlato, ma vi è ancora del sal marino di magnesia, il quale resta aderente in parte alla loro acqua di cristallizzazione, e per separarlo conviene ricorrere allo spirito di vino.

Non può restare sal marino calcario in un' acqua, la quale contenga del vetriolo di magnesia, perchè per doppia affinità si cambierebbero scambievolmente i principj prossimi di questi sali: l' acido vetriolico prenderebbe la calce, e il marino la magnesia.

Ripetendo l' esperienze ho osservato che le sostanze diverse possono separarsi egualmente bene, continuando la prima evaporazione fino a siccità, e separandone tutte le sostanze l' una dopo l' altra.

D) Per determinare la quantità d' aria fissa ospitante in queste acque, in principio mi son servito d' un vaso cilindrico di rame, con un orlo fatto a cono rovesciato (*Ved. Fig. I.* A B C D), nel quale ne entrava un altro E F G H più piccolo, aperto al di sotto, e sostenuto da tre piccolissimi piedi sul fondo dell' altro. Questo più piccolo era chiu-

so

(*a*) Vedi la Dissertazione della *Magnesia* § V.

ſo al diſopra, eccettuato il piccolo tubetto I, la cui apertura era ſotto alla ſuperficie dell' acqua, che riempiva il vaſo cilindrico grande, e terminato in un' orlo conico di circa mezzo pollice. Ecco come adopravo queſt' apparato. Il vaſo maggiore, coll' altro più piccolo meſſo al ſuo luogo ſi empiva di acqua da eſaminarſi, dopo di che collocavo ſopra il tubetto I una boccia piena di acqua calda, e roveſciata per mezzo del cucchiajo L, perchè non vi rientraſſe aria. Ponevo allora dei carboni ſotto il vaſo grande, che conteneva l' acqua per farla bollire fintantochè non tramandaſſe che ſemplici vapori acquoſi. L' acqua contenuta nel vaſo inferiore laſciava inalzare la ſua aria, che ſi riuniva nella bottiglia, d' onde faceva abbaſſar l' acqua, che la empiva per lo avanti. Quando la boccia era quaſi vuota, la traſportavo in altro catino pieno d' acqua calda, e ve ne ſoſtituivo nel ſuo poſto un' altra ſimile colla poſſibile celerità per non perdere dell' aria. Miſuravo finalmente lo ſpazio occupato dall' aria in una, o più di queſte boccie, al calore di 50. gradi, perchè non ve ne foſſe una troppo grande quantità aſſorbita dall' acqua.

Il rapporto di queſto volume alla capacità del vaſo inferiore dava preſſo appoco la miſura dell' aria contenuta nell' acqua. Ecco il metodo, che come ho detto, tenni in principio; ma quantunque l' acqua della boccia foſſe a 50 gradi ho veduto che ſempre più

o me-

o meno afforbiva di acido aereo, e in feguito mi fono fervito dell' apparecchio a mercurio, per mezzo del quale fe ne determina esattamente la quantità (*a*). Il volume dell' aria diverfifica fecondo il pefo, e la temperatura dell' ammosfera; e per queſto è bene di fcegliere, per quanto è poſſibile, dei gradi determinati (1).

Bifogna ancora offervare che il fluido aereo così raccolto è compoſto per lo più di due fluidi aerei; uno fimile all' aria fiſſa, l'altro all' aria pura, vale a dire, idoneo alla refpirazione, e alla combuſtione. L' acqua co-

(1) Oltre il Termometro, e il Barometro per fiſfare i gradi di pefo e della temperatura dell' ammosfera, è di maſſima neceſſità ancora di fare attenzione alla rarefazione dell' aria, della quale è piena per eſempio a $\frac{2}{3}$ una campana nell' apparecchio a mercurio. Tenendo queſta pòca aria foſpeſo il mercurio, come fi diſſe a pag. 69, e 78 della Diſſertazione dell' *Acido Aereo*, ne verrebbe una enorme illufione fe fenza una fottrazione fi pretendeſſe dalla altezza di miſurare addirittura la quantità dei fluidi elaſtici, che da qualche corpo fi fviluppano. Si potrà, per fuggire queſto inganno, immergere la campana, che contiene l'aria nel mercurio fino a tanto che la fuperficie del mercurio, in cui s' immerge coincida colla fuperficie della colonna di mercurio, fopra della quale ſtà innatante l' aria raccolta. Allora lo ſtato di condenſazione dell' aria della campana farà eguale a quello dell' ammosfera. (TOFANI)

(*a*) Vedi la Diſſertazione dell' *Analiſi dell' Acque* (§ VIII, *A B*)

comune affoibe il primo, e non il fecondo, perchè ne è già faturata, e per quefto mezzo fi poffono in certo modo feparare.

E) Quefta Analifi ha dato per mifura Svedefe:

Calce aerata - - -	*grani*	$4\frac{1}{2}$
Selenite - - - - -		$24\frac{1}{2}$
Magnefia aerata - -		$12\frac{1}{2}$
Vetriolo di Magnefia -		$859\frac{1}{2}$
Sal Marino di Magnefia		$21\frac{3}{4}$
	Somma	$922\frac{1}{4}$

Il fluido elaftico fviluppato dal calore arriva a poco più di fei pollici cubici, quattro dei quali fono acido aereo, gli altri due aria pura.

F) Cento pollici cubici d'acido aereo non potendo tenere in diffoluzione che ventifette grani di calce aerata per mifura, ne viene in confeguenza che 4 grani non poffono difcioglierne più d'un grano, ed è chiaro che la più gran parte non vi è difciolta, ma fofpefa meccanicamente a motivo della fua gran fottigliezza (*a*).

La fola evaporazione a ficcità decompone il fal marino di magnefia, perciò tutta quella magnefia libera, che fi ottiene bifogna credere che non vi efifteffe fotto quefta forma, ma combinata coll'acido marino, del quale

(*a*) Vedafi la Differtazione dell' *Acque di Upfal* pag. 12, e 17.

quale se ne sarà volatizzata una maggiore, o minor quantità secondo il grado di calore. Ciò si distingue facilmente, perchè si discioglie lentamente, e senza effervescenza negli acidi (*a*).

§. III. *Effetti dei Reagenti sull' Acque di Seydschutz*.

A) La *Tintura* di *Laccamuffa* fatta coll'acqua distillata, e disciolta in modo che apparisca intieramente cerulea (*b*) non è alterata in rosso dalla acqua di Seydschutz, il che si accorda con la piccola quantità di acido aereo, che abbiamo detto contenere: Inscurisce la *Carta* colorata con questa tintura, e questo è l' effetto della calce, e della magnesia aerata (*c*). Se vi è un poco d' alcali libero si riconosce colla carta tinta colla *Curcuma* perchè diventa rossa-scura nell' istante, mentre le terre aerate non vi inducono alcun cambiamento. La carta rossa tinta col *Legno Brasile* prende appena una ombra di ceruleo immersa in quest' acqua.

B) La *Tintura* di *Galla*, e l' *Alcali Flogisticato* non mutano il colore all' acqua di Seydschutz, nè precipitano la più piccola particella metallica.

C) L' *Alcali Vegetale* caustico ne precipita una sostanza bianca, e fioccosa, ed è magnesia

(*a*) Ved. Dissertazione della *Magnesia* § XIX.
(*b*) Vedi la Dissertazione dell' *Acido Aereo* § VI.
(*c*) Ivi §§ XI, e XII.

ſia, a cui l' alcali ha tolti gli acidi vetriolico, e marino.

D) Qualche goccia d' *Acido vetriolico* concentrato non ci produce cambiamento veruno: le particelle della calce, e della magneſia ſono troppo fra loro lontane perchè poſſa vederſi un' effervefcenza, la quale diviene coſpicua però, quando coll' evaporazione l' acqua ſi riduce a minor quantità, per quanto allora le particelle calcarie ſi ſieno già precipitate, il che ſuccede con un moderato calore.

E) L' *Acido* di *Zucchero* o ſolo, o unito coll' alcali vegetale paleſa, appena che vi è gettato, la preſenza dei più piccoli atomi della calce, che nell' acqua ſi trova, a qualunque acido ella ſiaſi unita (*a*). Attrae egli sì potentemente queſta baſe che è capace di toglierla a tutti gli acidi conoſciuti, ed all' iſteſſo acido vetriolico, e con lei forma un ſale difficilmente ſolubile, e che ſi depone in conſeguenza ſotto l' aſpetto d' una polvere bianca. Queſt' acido verſato nell' acque di Seydſchutz vi produce ſubito un precipitato di calce ſaccarata.

F) Per l' affuſione dell' *Sal Marino Calcario* vi ſi forma una depoſizione di ſelenite ma lentamente, e ciò ſuccede per doppia affinità, cambiando la magneſia vetriolata i ſuoi principj proſſimi col ſal marino calcario.

G) Un pezzetto d' *Allume* puro gettato in

(*a*) Conſultiſi la Diſſertazione dell' *Acido dello Zucchero* § VI.

in quest' acqua dopo un quarto d'ora fa vedere una zona terrea vicino al fondo del vaso, che contiene l'acqua, la quale esaminata si trova essere argilla. Eccone la ragione. L'acido vetriolico lascia la sua base argillosa, per unirsi alla magnesia aerata.

H) La *Dissoluzione* d' *Argento* intorbida instantaneamente l'acqua di Seydschutz, gli acidi vetriolico, e marino togliendo l'argento all'acido nitroso, col quale era unito.

I) La *Soluzione* di *Mercurio* forma con quest' acqua del turbit minerale tanto più bianco, quanto meno il metallo ha perduto di flogisto nella sua dissoluzione. Se si lascia in riposo il miscuglio si vede al disopra del turbit una nube bianca, che è del sal marino mercuriale.

K) Il *Sublimato Corrosivo* a lungo andare separa dall' acqua di Seydschutz una polvere bianca, che è della calce di mercurio aerata, la quale è facilmente precipitata dalla calce, e dalla magnesia aerata (*a*).

L) Lo *Zucchero* di *Saturno* ne precipita nell'istessa guisa una polvere bianca, che è del vetriolo di piombo prodotto dalla decomposizione del vetriolo di magnesia. Il suo color bianco annunzia che non vi è alcun principio sulfureo.

M) Se si getta in quest' acqua del *Vetriolo Marziale* si converte in ocra a misura che

(*a*) Dissertazione dell' *Acido Aereo* § XII.

che si discioglie. Ciò succede perchè la calce, e la magnesia aerata tolgono a questo sale metallico il suo acido, e l' aria pura contenuta nell' acqua s' impadronisce del flogisto della terra metallica. Questo vetriòlo somministra dell' ocra ancora in una boccia ripiena di quest' acqua, e chiusa perfettamente. Tutti questi fenomeni indicano che nell' acqua di Seydschutz si contengono quelle sostanze, che abbiamo di sopra accennate.

§ IV. *Gravità Specifica di quest' Acqua.*

Ho paragonata l' acqua di Seydschutz con una buonissima acqua comune, che era stata distillata a fuoco lentissimo: l' ho presa ad un calore mediocre, di 15. gradi del termometro di Svezia, e dopo aver ripetuta per più volte questa operazione ho trovato la sua gravità specifica essere di 1,0060

E' cosa rarissima che la gravità specifica d' una dissoluzione corrisponda perfettamente al peso delle parti componenti prese insieme, ma pure il rapporto, che io ne farò non farà affatto inutile.

Il peso esatto d' una misura di acqua di neve distillata lentamente è di 42250 grani, e il peso d' una misura d' acqua di Seydschutz è di 41502, e vi è in conseguenza una differenza di 253. grani. Per dir la verità dall' Analisi come si è visto abbiamo ottenuto 922 grani $\frac{1}{4}$ per misura, (§ II.) e questa somma fa quasi il quadruplo della prima. Ma bisogna

ſogna valutare l' acqua di criſtallizzazione, che nella calce aerata aſcende a $\frac{11}{100}$; nella ſelenite a $\frac{22}{100}$, nella magneſia aerata a $\frac{19}{100}$; nel vetriolo di magneſia a $\frac{48}{100}$; e nel ſal marino di magneſia circa a $\frac{40}{100}$. Si troverà dunque che l' acqua di criſtallizzazione di tutte le ſoſtanze contenute nelle miſure è 431 grano. In conſeguenza 923 — 431 == 492; ma 492 - 253 == 239, il che fa tuttavia una grandiſſima differenza. Per farla affatto diſparire ſuppongaſi la gravità ſpecifica dei ſali di 2,0000, ed ammettiamo, mercè l' eſperienza, che non vi è alcuna reciproca compenetrazione; allora i 492 grani che ſi faranno diſcioglieré da una miſura Svedeſe di acqua diſtillata ſcacceranno un volume d' acqua eguale alla metà del loro volume ($\frac{492}{2}$ == 246); così il peſo della miſura, d' acqua diſtillata nella quale vi ſaranno 496 grani di materie eſtranee ſarà 42250 -+ 246 == 42496; e 42503 — 42496 == 7. Ma ſiccome vi ſono 6 pollici cubici d' acido aereo ſupponghiamo all' incirca che peſino 3 grani, ed allora s' avrà 7 — 3 == 4; il che accenna quanto appreſſo appoco è ſtato perduto nell' operazioni ſu i vaſi, e ſu i filtri.

ANA-

ANALISI DELL' ACQUA DI SELTZ.

§ V. *Dei ſuoi Principj raccolti coll' evaporazione.*

L' Acqua di Seltz ha una grata acidità, ed al guſto è leggermente ſalata, e vi ſi diſtingue un mite ſapore alcalino.

A) Facendola bollire, ſubitamente depoſita della calce aerata, che era per avanti ſciolta da una ſoprabbondanza d'acido aereo; ſeparandola col filtro appena precipitata non vi ſi trova quaſi punta magneſia aerata, perchè queſta è più ſolubile, e ritiene più fortemente la doſe del diſſolvente volatile, che le è neceſſaria.

B) Continuando l'evaporazione, la magneſia ſi precipita, ma non è poſſibile di raccoglierla col filtro, perchè queſta precipitazione non ſi fa che ſucceſſivamente. Biſogna dunque evaporare fino a ſiccità, e lavare il reſiduo nell' acqua diſtillata bollente, e così la magneſia rimarrà in fondo libera.

C) L' Acqua calda, che è paſſata ſul reſiduo, per criſtallizzazione ſomminiſtra due ſali; l' uno è alcalino, che forma coll' acido vetriolico del ſal di Glaubero, ed in conſeguenza è un vero alcali minerale; l' altro un ſale cubico, che ha tutte le proprietà del ſal comune.

 Non

Non si palesa in quest' acqua la magnesia unita all' acido marino, come si trova che accompagna ogni sal comune, e ciò per la presenza dell' alcali libero.

D) avendo pesate tutte queste sostanze ho riconosciuto che l' acqua di Seltz conteneva per ciascheduna misura.

Calce aerata - - - - -	*grani*	17
Magnesia aerata - - - .		$29\frac{1}{2}$
Alcali minerale cristallizzato		24
Sal comune - - - - - -		$109\frac{1}{2}$
	Somma	180

Il fluido elastico arriva qualche volta alla quantità di 60 pollici cubici quasi tutto acido aereo, essendovi appena un pollice cubico di aria pura.

§ VI. *Effetti dei Reagenti sull' Acqua di Seltz*.

A) Una piccola dose d' acqua di Seltz arrossa la *tintura* di *Laccamuffa*, ma all' aria libera, o ad un leggiero calore appoco appoco riprende il suo colore ceruleo.

La *Carta* tinta colla *Laccamuffa* s' inscurisce tuffata in quest'acqua, la quale colorisce in violetto quella tinta col *Brasile*, e pochissima alterazione induce a quella, che è colorita colla *Curcuma*, ma la fa divenire rossa bruna,

na, quando i ſuoi principj ſono approſſimati fra loro mediante l' evaporazione.

B) *La Tintura di Galla*, e *l' Alcali Flogiſticato* non vi paleſano un atomo metallico.

C) *L' Alcali Vegetale* criſtallizzato non vi produce cambiamento veruno, ma l' alcali ſteſſo cauſtico vi precipita una polvere bianca, che fa effervescenza coll' acido vetriolico, o forma con lui della ſelenite, e che è in conſeguenza calce aerata priva del neceſſario diſſolvente volatile.

D) *Gli Acidi concentrati* fanno naſcervi una gran quantità di bolle. Queſto è acido aereo ſviluppato dalle terre, e dall' alcali aerato.

E) *L' Acido Saccarino* s' impoſſeſſa della calce, e ſi precipita con lei.

F) *Il Sal Marino Peſante* non vi produce punto ſpato peſante, il che prova che non vi è ſicuramente punto acido vetriolico, perchè egli laſcia qualunque baſe per unirſi a queſta terra, e il ſale che riſulta dalla loro unione è quaſi inſolubile.

G) *Il Sal Marino Calcario* è decompoſto dall' alcali minerale, ma la terra calcaria non ſi precipita che uno, o due giorni dopo, perchè è ritenuta dall' acido aereo che eſiſte in ſufficiente quantità nell' acqua.

H) *L' Allume* è nella ſteſſa guiſa decompoſto dall' alcali libero.

I) *La Diſſoluzione d' Argento* intorbida queſt' acqua nel momento. Una parte del metallo

è precipitata dall' alcali, l'altra si unisce all' acido marino, e forma della luna cornea.

K) *La Dissoluzione Nitrosa di Mercurio* fatta a freddo vi produce un precipitato bianco abbondante; Il precipitato è giallo quando la dissoluzione è fatta a caldo.

L) *Il Sublimato Corrosivo* precipita una polvere bianca non prima però d' uno o due giorni. Se si è fatta evaporare l'acqua un terzo del suo volume avanti di presentarle questo reagente non vi si osserva subito cambiamento veruno; ma coll' intervallo di qualche giorno si veggono dei piccoli cristalli nerastri, dei quali abbiamo altrove parlato (2).

M) Qualche poco di *Zucchero di Saturno*, che si getti in quest' acqua forma un precipitato bianco instantaneamente, il quale è solubile intieramente nell' aceto, come ancora lo è quello, che nasce dal piombo unito all' acido di sale, o precipitato dall' alcali fisso. L' aceto non discioglie il vetriolo di piombo.

N) *Il Vetriolo Marziale* vi depone un sedimento bianco, che appoco appoco diventa giallo ancora in una boccetta piena, e chiusa perfettamente.

§ VII.

---

(2) Questi piccoli cristalli nerastri sono di mercurio dolce, e calce di mercurio in parte aerata. Ved. Diss. dell' *Acido Aereo* pag. 57. (TOFANI)

§ VII. *Gravità specifica dell' Acqua di Seltz.*

La gravità specifica dell' acqua di Seltz a un mediocre calore, paragonata a quella dell' acqua distillata e di 1,0027, onde il peso di una misura Svedese è di 42363 grani: Cercando lo stesso peso dalla somma delle sostanze, che contiene si trova $42250 + \frac{180 - 31}{2} = 42324\frac{1}{2}$; perchè l' acqua di cristallizzazione ascende a quasi 31 grani, dandone $\frac{64}{100}$ all' alcali $\frac{6}{100}$ al sal marino, e agli altri sali come abbiamo detto avanti (§ IV.). I 60 pollici cubici d' acido aereo pesano circa 30 grani; si ha dunque $42363 - 42324\frac{1}{2} - 30 = 8\frac{1}{2}$, i quali 8 grani e $\frac{1}{2}$ indicano la differenza dei pesi, uno dei quali è dedotto dalla gravità specifica, l' altro dal peso delle sostanze contenute.

ANALISI DELL' ACQUA DI SPA'.

§ VIII. *Principj raccolti per evaporazione da quest' Acqua.*

L' Acqua di Spà ha un sapore marziale, leggermente alcalino, mite, e poco piccante. Esposta per qualche ora all' aria libera la sua superficie si cuopre d' una pellicola brillante, e di diversi colori.

 A) Con

A) Con una pronta ebullizione se ne separa una terra ferruginea, che raccolta sul filtro, leggermente calcinata, si immerge nell' aceto, perchè quest' acido discioglie le terre, che vi sono mescolate, non toccando neppure il ferro deflogisticato. Quel che l' alcali precipita dall' aceto non è altro che calce aerata.

B) Continuando l' evaporazione se ne separa fino alla fine una polvere bianca, che basta lavarla nell' acqua distillata per sbarazzarla dalle altre sostanze del residuo secco. Questa polvere si discioglie comunemente con effervescenza nell' aceto, e presenta tutti i caratteri della magnesia aerata; ma qualche volta resta qualche cosa di indisciolto, il che è selenite, ma in sì piccola quantità, che non arriva appena a un grano per ogni misura Svedese.

C) L' Acqua, in cui è stato lavato il residuo somministra mediante la cristallizzazione dell' alcali minerale mescolato con qualche cristallino di sal comune. L' alcali forma coll' acido vetriolico del sale di Glaubero, ma qualche volta ci si trovano dei cristalli, che assai si rassomigliano al tartaro vetriolato.

D) Resulta dalle fin quì dette esperienze che l' acqua di Spà contiene per misura Svedese:

Ferro

Ferro aerato - - -	*grani*	$3\frac{1}{4}$
Calce aerata - - -		$8\frac{1}{2}$
Magnesia aerata - -		20
Alcali minerale cristallizzato		$8\frac{1}{2}$
Sal comune - - -		1
	Totale	$41\frac{1}{4}$

Il fluido aereo occupa raramente uno spazio di 45 pollici cubici; è intieramente assorbito dall' acqua, ed è conseguentemente acido aereo. Non vi ho trovato un atomo di aria pura, e sarebbe forse difficile che potesse trovarsene unitamente al ferro aerato, perchè questa gli toglierebbe il flogisto, e con lui se ne anderebbe.

§ IX. *Effetti dei reagenti sull' Acqua di Spà.*

A) Una parte di quest' acqua cambia per lo più in rosso 25 parti di *Tintura* di *Laccamuffa*. La *Carta* tinta colla medesima s' inscurisce, e si fa violacea quella colorata col *Brasile*, ma la carta tinta colla *Curcuma* appena si cambia, quando prima non si sia l' acqua concentrata per evaporazione.

B) La prima goccia di *Tintura* di *Galla* dà una tinta porporina a quest' acqua, e l' *Alcali Flogisticato* forma dell' azzurro di Berlino ma più lentamente. Quando è stata

fottopofta queft'acqua alla cottura non è più poffibile di rintracciarvi un atomo di ferro.

C) *L' Alcali Fiffo Cauftico* in capo a 24 ore ne precipita un poca di terra calcaria; L'alcali criftallizzato non fa altro che render l'acqua infipida.

D) *Gli Acidi* concentrati vi eccitano una gran quantità di bolle aeree.

E) *L' Alcali Vegetale Saccarato*, e *l' Acido Saccarino* folo vi producono una precipitazione di calce unita a queft' acido, ma in piccola quantità.

F) *Il Sal Marino Pefante* rariffime volte, e quafi mai con gran lentezza fepara qualche cofa, il che accenna la mancanza d' acido vetriolico, o almeno la piccoliffima quantità, che ve ne efifte.

G) *Il Sal Marino Calcario* in termine di 24 ore fomminiftra un precipitato terreo prodotto dall' alcali fiffo.

H) *L' Allume* è decompofto nella fteffa guifa.

I) *La Soluzione d' Argento* le fa deporre una bianca polvere, e fottile.

K) *La Soluzione* di *Mercurio* fatta a freddo fomminiftra un precipitato bianco-gialliccio; La diffoluzione fatta a caldo lo fa effere di un giallo-fcuro.

L) *Il Sublimato Corrofivo* ne precipita in capo a 24 ore una polvere grigia, la quale è gialla fcura, fe l'acqua coll' evaporazione è ftata prima concentrata.

M) *Lo*

M) *Lo Zucchero di Saturno* vi produce un precipitato bianco.

N) *il Vetriolo Marziale* dà egualmente un precipitato bianco, ma che diviene insensibilmente giallo.

§ X. *Gravità Specifica dell' Acqua di Spà.*

La gravità specifica di quest' acqua a un calore mediocre è di 1,0010; onde il peso d' una misura Svedese deve essere di grani 42292. Frattanto l' acqua di cristallizzazione del residuo ascende a grani 14 $\frac{1}{2}$, e il peso di 45 pollici cubici dell' acido aereo a 22 $\frac{1}{2}$. Dunque $42292 - (42250 + \frac{41 - 12}{2} + 22 \frac{1}{2}) = 5$, che è la differenza, che si cerca.

ANALISI DELL' ACQUA DI PYRMONT.

§ XI. *Principj di quest' Acqua raccolti per evaporazione.*

Quest'acqua ha un gratissimo sapore, leggermente acido, e piccante quasi come del vino di Sciampagna, ma nel tempo stesso è marziale, ed un poco amaro. Vi si forma alla superficie, stando esposta all' aria, una pellicola, come all' acqua di Spà.

A) Facendola bollire, il ferro aerato, e la calce aerata si separano e coll' aceto di-

poi

poi si separa l'una dall'altro nel modo già detto (§ VIII.; *A*).

B) Dopo averla colata si spinge l'evaporazione fino a siccità. Il residuo lavato ben bene nell'acqua distillata si immerge nell'aceto; Quel che si scioglie ha i caratteri della magnesia, ma quel che resta indissoluto è selenite.

C) L'acqua, colla quale è stato lavato il residuo somministra per cristallizzazione in principio del vero vetriolo di magnesia: in fine è mescolato d'una porzione di sal comune, che lentamente evaporando si può separare.

D) Pesate queste differenti sostanze si trovà che l'acqua di Pyrmont contiene per ogni misura Svedese:

Di Ferro aerato - - - -	$3\frac{1}{4}$
Di Calce aerata - - - -	20
Di Selenite - - - - - - -	$38\frac{1}{2}$
Di Magnesia aerata - - -	45
Di Vetriolo di Magnesia -	25
Di Sal comune - - - -	7
	$138\frac{3}{4}$

Il fluido elastico arriva qualche volta al di là dei 90 pollici cubici, ma ordinariamente ve ne è molto meno, e non è altro che acido aereo.

§ XII.

§ XII. *Effetti dei Reagenti sull' Acqua di Pyrmont*.

A) Quest' acqua arrossa *la tintura* di *Laccamuffa* più sensibilmente che l' acqua di Spà, e inscurisce questo stesso colore, quando è fissato sulla carta. La carta colorata col *Brasile* diviene violetta, ma quella tinta colla *Curcuma* non soffre alterazione veruna, quando ancora l' acqua è concentrata colla evaporazione.

B) *La Tintura di Galla*, e l' *Alcali Flogisticato* palesano il ferro, ma quando ha subíta una cottura non ne ritiene quest' acqua neppure un atomo.

C) Una goccia d' *Alcali Fisso* caustico fa precipitare una terra bianca, che esaminata si trova essere magnesia.

D) *Gli Acidi concentrati* vi risvegliano una effervescenza.

E) *L' Acido di Zucchero* fa depositare nell' istante un precipitato abbondante di calce saccarata.

F) *Il Sal Marino Pesante* dà indizio della presenza dell' acido vetriolico, poichè vi produce dello spato pesante.

G) *Il Sal Marino Calcario* vi forma un precipitato di selenite, che è comunemente sensibile in capo alle 24 ore.

H) *L' Allume* vi si decompone, anche dopo la separazione della calce, ed allora in virtù della magnesia aerata.

I) *La Dissoluzione d' Argento* rende quest' acqua lattiginosa.

K) *La Dissoluzione* di *Mercurio* fatta a freddo vi forma un precipitato d' un bianco gialliccio : è più abbondante, e d' un giallo più scuro se si adopra la dissoluzione fatta a caldo. Nell' uno, e nell' altro caso se la dissoluzione vi si versa tranquillamente, e senza agitare il vaso, che contiene l' acqua, si forma una piccola nuvoletta bianca, che resta sospesa al di sopra del fondo, la quale indica la combinazione del mercurio coll' acido marino.

L) *Il Sublimato corrosivo* dopo 24 ore produce un sedimento ocraceo, e solubile nell' acido vitriolico. Questa stess' acqua concentrata però coll' evaporazione precipita, in virtù del sublimato corrosivo, una polvere bianchiccia.

M) *Lo Zucchero di Saturno* somministra una polvere bianca, la maggior parte della quale è indissolubile dall' aceto.

N) *Il Vetriolo Marziale* somministra subito un precipitato bianco, il quale però lentamente ingiallisce.

§ XIII. *Gravità Specifica dell' Acqua di Pyrmont*.

La Gravità specifica di quest' acqua paragonata con l' acqua distillata si trova essere di 1,0024 a un mediocre calore. Dunque una misura Svedese peserà 42351 grani; ma siccome

me l' acqua di criſtallizazione, che è nel reſiduo può aſcendere a 36 grani e $\frac{3}{4}$, e i 90 pollici cubici d' acido aereo peſano circa 45 grani, s' avrà in conſeguenza $42351 - (42250 + \frac{138\frac{3}{4} - 36\frac{3}{4}}{2} + 45) = 5$, il che è la differenza del peſo, di cui la valutazione dedotta dalla gravità ſpecifica ſopravanza quella calcolata dalle ſoſtanze contenute.

§ XIV. *Paragone dell' Acque eſaminate.*

Ho creduto dover riunire in una Tavola Sinoptica tutte le ſoſtanze, che contengono queſte acque, e le loro doſi:

	Seydschutz	Seltz	Spa	Pyrmont
Calce Aerata - - grani	$4\frac{1}{2}$	17	$8\frac{1}{2}$	20
Selenite - - - -	$24\frac{1}{2}$	—	—	$38\frac{1}{2}$
Sal Marino Calcario	—	—	—	—
Magneſia Aerata - -	$12\frac{1}{2}$	$29\frac{1}{2}$	20	45
Vetriol. di Magneſ. -	$859\frac{1}{2}$	—	—	25
Sal Marin. di Magneſ.	$21\frac{3}{4}$	—	—	—
Alcal. miner. Aerat. -	—	24	$8\frac{1}{2}$	—
Sal comune - - -	—	$109\frac{1}{2}$	1	7
Ferro Aerato - -	—	—	$3\frac{1}{4}$	$3\frac{1}{4}$
Totale	$922\frac{3}{4}$	180	$41\frac{1}{4}$	$138\frac{3}{4}$
Acido Aereo Poll. cub.	1	60	45	95
Aria pura - -	1	1	—	—
Gravità ſpecifica	1,0060	1,0027	1,0010	1,0024

Que-

Questa tavola non può apparire completa ai Lettori, ma io la darò tutta ridotta ai pesi, e misure Francesi, e la collocherò alla fine della Dissertazione dell' Acque Calde Artificiali per comprendervi tutti i resultati di tutte le analisi di Bergman, secondo il metodo proposto dalla Accademia di Dijon nei suoi elementi di Chimica. (MORVEAU)

§. XV. *Congetture sul modo, che tiene la natura per preparare queste Acque.*

L' Acqua di *Seydschutz* non è più aerata di quello che lo sia qualunque acqua di Fonte; basta in conseguenza che la sorgente (per rendere ragione della sua genesi) attraversi nelle viscere della terra degli strati di calce aerata, di selenite, di magnesia aerata, di vetriolo di magnesia, e di sal marino di magnesia. Non è molto che si sono scoperti di simili strati in diversi luoghi. L' acqua riceve appoco appoco nel suo passaggio quella dose di sostanze, che palesa quando scaturisce.

Non è possibile che le tre altre ricevano tutto l' acido aereo, di cui sono impregnate, dall' ammosfera. Questo fluido elastico si sviluppa abondantemente in tre maniere: colla fermentazione, col fuoco, e con un acido più potente (*a*). La prima non può aver luogo nei canali sotterranei; ma non so vedere perchè

(*a*) Ved. la Dissertazione dell' *Acido Aereo* §. II.

chè le altre due maniere non potrebbero contribuire a questa produzione, o unitamente, o separatamente. In effetto il fuoco sotterraneo sviluppa l'acido aereo dalla terra calcaria, e più facilmente ancora dalla magnesia, e l'acqua, ch' ei trova lo assorbe con altrettanta maggior facilità, quanto più i suoi rami divisi gli presentano più superficie, e quanto più è fredda, e più compressa da questo fluido sottile. Nè vi è maggior difficoltà per la terza operazione perchè quantunque nella superficie della terra l' acqua non si carichi di qualunque acido libero minerale, è possibile però che nel di lei seno il fuoco Vulcanico sprigioni l' acido vetriolico dallo zolfo per mezzo della combustione, e forse ancora nella stessa guisa l' acido dei sali marini calcario, e magnesiaco. Si vedrà quel che possano i sali terrei, e metallici decomposti dall' alcali minerale, e dalle terre alcaline.

Esaminiamo primieramente d'onde l'acqua di *Seltz* abbia il suo acido aereo, perchè di questo principalmente si tratta, sapendo che tutte le altre sostanze si trovano nell' interiore del Globo: Vediamo se ella lo ripeta dalle sostanze alcaline disciolte direttamente da un' acido; o finalmente se da queste sostanze è l' acido aereo sviluppato col fuoco sotterraneo.

Per giudicare se lo ripete dal primo metodo, suppongasi che l' acqua saturata di sal marino calcario, o magnesiaco s' incontri in dell' alcali minerale aerato. Siccome una misura

d' acqua

d'acqua di *Seltz* contiene 109 ½ grani di fal comune, nei quali ce ne fono circa 46 d'alcali minerale puro, che ne efigono 37 in circa per la loro faturazione (*a*), fi trova un prodotto di 74 pollici cubici di queſt' acido, poichè ogni pollice può effere valutato ½ grano. Ma queſta quantità di alcali ha dovuto precipitare nell' iſteſſo tempo 47 ½ grani di calce pura, che fubito ne aſſoibe 28 d'acido aereo. Similmente queſta quantità di alcali ne avrebbe precipitati più di 35, che ne avrebbero aſſorbiti per lo meno nel precipitarſi 19½ di acido aereo. Così calcolando queſte fomme, nel primo caſo non reſta fe non che 37 — 28 == 9 grani == 18 pollici cubici, e nel fecondo caſo 37 — 19½ == 17½ grani == 35 pollici cubici, il che in niſſun modo corriſponde alla quantità d'acido aereo, di cui queſt' acqua è faturata. Sembra dunque che il fal comune non naſca nell' acqua di Seltz in queſta maniera, fupponendo che aveſſe tutto a una volta ricevuto i 60 pollici cubici di acido aereo. Ammettendo al contrario che queſta forgente ſiaſi caricata della quantità d'acido marino neceſſario alla formazione di 109½ grani di fal comune, fi concepiſce facilmente il tutto, perchè 74 pollici d' acido aereo fervono intieramente, e fenza diminuzione. Noi vi è da dubitare che ciò non poſſa farſi per l'azione del fuoco fotterraneo. Paſſiamo frattanto alle due altre acque marziali.

L'acqua

(*a*) Vedi la Diſſertazione dell' *Acido Aereo* § VIII.

L' acqua di *Pyrmont* contiene 7 grani di sal comune per misura; quando si supponesse formato principalmente dal sal marino di magnesia, la di cui base fosse precipitata dall' alcali minerale, non si avrebbe più di 3 pollici cubici d' acido aereo. La selenite, e il vetriolo di magnesia nulla giovano alla nostra suppofizione, quando non sieno stati prodotti nell' acqua medesima, o dall' acido vetriolico libero, e più verisimilmente dal vetriolo marziale decomposto.

La misura di acqua di Pyrmont contiene 38 $\frac{1}{2}$ grani di selenite, e 25 di Magnesia vetriolata, i quali due sali riuniti contengono presso appoco tanto acido, quanto 67 grani di vetriolo marziale cristallizzato. Immaginiamo dunque che l' acqua imbevuta di questa porzione di vetriolo si riscontri in 20 $\frac{1}{2}$ grani di calce aerata, e in 11 circa di magnesia aerata, si concepisce che ne nasceranno i sali, di cui abbiamo parlato, e che nel tempo della operazione la prima base avrà somministrato 16 pollici e $\frac{1}{2}$ d' acido aereo, e la seconda 6; ma queste due quantità formano appena $\frac{1}{4}$ della somma, che nell'acqua di Pyrmont esiste d' acido aereo; e aggiungendovi ancora i 3 pollici che i 7 grani di sal comune avrebbero potuti somministrare; avrebbemo ancora una gran mancanza. Così è necessario ricorrere ad altra spiegazione.

Supponghiamo una misura di acqua contenere 276 grani di vetriolo marziale (nulla

repugna a questa supposizione, perchè può riceverne fino a 6000): Supponghiamo che si trovino in contatto di 235 grani di calce aerata; allora si otterrà non solo uno sviluppo di 100 pollici d'acido aereo, ma l'acqua discioglierà ancora quel tanto di ferro precipitato, e di selenite necessaria alla sua saturazione. Aggiungendoci 25 grani di vetriolo di Magnesia si avrà esattamente l'acqua di Pyrmont.

Altrimenti succede dell'acqua di *Spà*. Essa è sì poco saturata di sali che non è possibile supporre che abbia ricevuto l'acido aereo da una decomposizione, che avrebbe la medesima potuto produrre. Se si eccettui l'alcali minerale, la calce, la magnesia, e il ferro, le quali sostanze sono unite all'acido aereo, non vi si trova che un solo grano di sal comune. E' dunque evidente che quest'acqua non ha potuto aerarsi nè per la saturazione dell'acido marino, nè per la precipitazione dei sali medj. Ma nelle vicinanze dell'Acque di Spa non vi si trova il minimo vestigio di Vulcano; come dunque ha ella potuto nel seno della terra trovare dell'acido aereo libero? Doviamo primieramente osservare che questi segni di vulcani, per lo passato sensibili, si perdono in progresso di tempo, e per lo più in maniera che si rende difficilissimo il rinvenirgli: in secondo luogo quantunque non vi siano più terremoti, nè eruzioni, non è egli possibile che vi resti ancora calor bastante per sviluppare l'acido aereo, e che questo calore

sussista per molti secoli quando la natura prendasi cura di temperarne le cause, perchè gli effetti siano sempre gli stessi? Finalmente non è necessario che il fuoco sia vicino, perchè vi è nell' interno del Globo delle cavità, che possono servire di condotti del fluido elastico, e portarlo in luoghi lontanissimi. Nel nostro caso siamo costretti a supporre questa lontananza per spiegare la dissipazione del calore, perchè probabile si renda il perdersi del calore nello spazio da trascorrersi. Basta al più, per produrre una gran quantità d'acido aereo, che un' acqua saturata di vetriolo marziale giunga a penetrare degli strati, che contengono dell' alcali, della terra calcaria, e della magnesia. Questo fluido trova indubitatamente dell'altre vene, e queste acque conservano de' segni ben sensibili di sostanze, che hanno servito ad impregnarle.

Qualche volta ho trovato un poca di selenite nell' acqua di Spà, e circa un grano per misura. Ma in qual maniera può ella trovarsi con un alcali minerale libero, (o per meglio dire unito al solo acido aereo) il quale alcali più potentemente della calce attrae l' acido vetriolico? Si deve primieramente osservare che la selenite, che vi si trova non forma neppure $\frac{1}{100}$ di grano per ciascun pollice cubico, e l' alcali puro appena $\frac{1}{10}$, poichè non si deve valutare l' acido aereo, che gli è unito. Le sostanze molto sparse, e diradate in un volume d'acqua, tar-

dissimamente agiscono fra di loro, ed in particolare l'alcali aerato, che è indebolito dall' acido aereo. Possiamo con un esempio giudicare fino a qual segno la presenza di quest' acido ne trattenga l'azione. Si versi una piccola porzione di acqua di calce nella dissoluzione di vetriolo di magnesia; questa precipiterà instantaneamente, perchè cederà il suo acido dissolvente alla calce. Ma se in vece di calce si adoprerà creta, o spato calcario, allora non vi si produrrà alcun precipitato ancorchè si tenti d'ajutare la decomposizione col calore. E' facil cosa il concepire dopo ciò come il vetriolo di magnesia può trovarsi colla calce aerata nell'acqua di Seydschutz, e di Pyrmont.

In oltre è rarissima cosa il trovare nell' acqua di Spà della selenite, o perchè da un altra fonte vi sia portata, o perchè la sua sorgente non contenga sempre lo stesso numero di principj. In generale la scambievole proporzione di questi principj è soggetta a delle variazioni, confermando questa proposizione e la natura della cosa, e la giornaliera esperienza.

§ XVI. *Se coll' Arte possano imitarsi l' Acque esaminate negli antecedenti Paragrafi.*

La riprova migliore dell' esattezza d' una analisi è la perfetta recomposizione del corpo

corpo che si è analizzato, poichè la sintesi dimostra nell' istesso tempo l'identità dei suoi principj, e la maniera, colla quale vi sono combinati. Vediamo dunque fin dove possa arrivare l'arte in questa imitazione. Come abbiamo precedentemente veduto, il tutto consiste in due cose principali; bisogna prendere un acqua pura, priva di qualunque sapore, e vivificarla in seguito coll' acido aereo, il quale constituisce il così dagli Autori chiamato *Spirito Minerale:* Allora quest' acqua divien grata, penetrante, e attivissima: ma questa attività deve essere (si può dirsi così) fiancheggiata da sostanze più grossolane, le quali costituiscano il carattere particolare di ciascuna acqua, in maniera che una di queste acque imiti quelle di Seltz, un altra quelle di Spà, ed una ultima quelle di Pyrmont. La prima infatti ha dei caratteri, e delle proprietà necessariamente differenti molto dalle altre, e le due altre benchè sieno entrambi marziali non hanno pur nonostante una perfetta simiglianza fra di loro. Così per comporre queste acque non basta il sapere far dell' *Acqua Acidula*; bisogna ancora conoscere tutti i principj, che sono proprj a ciascheduna di esse, dai quali dipendono specialmente la loro natura, e virtù.

Taluni sono affatto persuasi che la natura impieghi non so qual fermentazione nascosta, che l'arte (sogliono dire) non può giammai imitare, nel produrre queste acque

salutari. Coloro, che sono più istrutti però giudicano altrimenti di ciò. Si tratta di ben conoscere le sostanze eterogenee, che nell' acqua sono contenute, e di unirle dipoi in conveniente maniera a dell' acqua pura. Poco importa che quest' acqua le trovi sparse quà, e là nel percorrere differenti strati, o le riceva dall' arte in quella istessa dose. La mano, che ve le aggiunge non vi conferisce assolutamente.

Vi sono ben poche persone tanto limitate da non concepire alla prima intuizione che il Chimico realmente non fa altro che avvicinare le sostanze, e porre in conseguenza in uso le forze stesse della natura. Ma vi sono per tutto degli ignoranti pieni di pretensione, e questi sono soprattutto coloro, che s' affaticano d' accreditare questo errore, per declamare contro ciò, che essi chiamano operazioni di laboratorio: come se un laboratorio fosse fuori del dominio della natura, *o come se l' uomo potesse forzarla di seguitare in quel luogo altre Leggi, altre affinità; di produrre i medesimi fenomeni con altri stromenti, o degli effetti differenti colle medesime sostanze*. Vedasi Differt. dell' Acido Aereo § XXIII. infine; e Diss. dell' Analisi dell' Acque § VIII. C) (MORVEAU)

§ XVII. *Della maniera d' impregnare l' Acqua di Aria Fissa*.

Il semplicissimo metodo del Celebre *Venel* è quello, se io non mi inganno, del quale la natura istessa spesso si serve (§ XV.): ma perchè si producano nell' acqua dei sali

neu-

neutri, o' medj, i quali vi ſi devono trovare, vi abbiſogna una grande attenzione nella ſcelta delle materie, perchè non ſi è potuto ancora in una maniera ſicura, e comoda determinare la forza dei diſſolventi, nè le quantità neceſſarie alla loro ſaturazione.

Quando Bergman ſcriveva queſta Diſſertazione, cioè nel 1775. non ſi aveva in effetto alcuna eſatta nozione delle quantità reſpettive d'acqua, d'acido, e di baſe, che entrano nella compoſizione dei ſali. Ma egli ſteſſo ha dipoi arricchita la Chimica d'un gran numero di queſte Analiſi, egualmente importanti, e difficili. *Vedaſi Diſſ. dell' Acido Aereo* : § VIII. XIII., e *Diſſert. dell' Analiſi dell' Acque dalla pag. 99. alla* 105. (MORVEAU)

Ecco il metodo, che in principio ho adottato. B *Fig. II.* è. una bottiglia di vetro ripiena a metà, o poco più d'acqua, e di creta polverizzata groſſolanamente. Il tubo di vetro A C D è ſigillato alla ſua apertura in modo da non laſciare alcun paſſaggio ai vapori. Vi è da una parte un altro piccolo collo E, che ſi chiude eſattamente col turacciolo, dopo avervi fatta entrare qualche goccia d'acido vetriolico. Queſt' acido ſviluppa dalla creta l'acido aereo, che è di lui più debole, e che ſi inalza ſotto l'aſpetto di bolle d'aria, ed è condotto nella boccia G H dal tubo A C D. Io mi ſervivo per far queſto d'una boccia lunga, e ſtretta, affinchè l'Acido Aereo doveſſe traverſare una più lunga colonna di fluido, e che

l'afforzione fosse tanto più grande. Attaccavo ancora una vescica bagnata all' apertura della boccia, e al tubo per costringere in qualche maniera il fluido elastico a restare alla superficie dell' acqua, ma colla cautela di non aumentare di troppo questa resistenza, perchè allora avrebbe impedito lo sviluppo dell' acido aereo (*a*); per questo io lasciavo un piccolo foro nella vescica, che chiudevo a mia volontà colla stecchetta K. Quando l' effervescenza cessava, io di nuovo versavo dall' acido vetriolico, e continuavo finchè l' acqua mi pareva impregnata abbastanza, o per mezzo del sapore, o più esattamente per mezzo della tintura di Laccamuffa. In principio preparavo l' acqua aerata così, la quale però si può aerare molto più comodamente con un ombuto annesso alla apertura F, il quale ombuto imperfettamente si chiude con una bacchetta di vetro, come costuma *Lavoisier*, in maniera che l' acido, che è nell' ombuto cada spontaneamente a goccia a goccia nella bottiglia come nella *fig. II. Tav. I.* della Differtazione dell' *Acido Aereo*. Ho adoprato ancora una massa di sostanza fermentante, come nella Tavola dell' istessa Differtazione si vede alla *fig. IV.*, e questo metodo ebbe un esito felice: ma dopo che conobbi l' uso dell' agitazione, mercè l' opere di *Pryestley*, coi due metodi seguenti ho ottenuto più facilmente il mio intento.

A) *La*

(*a*) Ved. Differt. dell' *Acido Aereo* pag. 17.

A) *La Figura III.* meglio che qualunque descrizione basta a fare intendere il primo metodo. A B è una boccia di vetro tubulata da una parte, e fornita del suo turacciolo di vetro smerigliato, nella quale si risveglia l'effervescenza colla creta, e coll'acido vetriolico. E D è una bottiglia ordinaria, che si riempie della migliore acqua, e che si chiude con un sughero in maniera che non vi resti punta d'aria, di poi si rovescia sulla incavatura della tavoletta F G, che posa sull'orlo della vasca H I ripiena d'acqua. Si leva il turacciolo di sughero colla tenaglia rappresentata *Fig.* IV. L'acido aereo sviluppato dall'acido vetriolico è condotto nella bottiglia mediante il tubo A C D la forma del quale è più chiaramente indicata nella *Figura* V. Il tubo di vetro L N O attraversa il sughero M. P Q è un secondo tubo di vetro che si riunisce al primo con un piccol tubo di Resina elastica O P, che è fortemente legato all'uno, e all'altro. Si può fare ancora questo tubo di cuojo dolce, ma bisogna avere la cautela di non lo bucare, cucendolo nella metà della sua grossezza, altrimenti darebbe adito all'aria. Questa specie d'articolazione facilita l'agitazione della bottiglia A B per accelerare la separazione del fluido elastico: Questa agitazione però non deve essere tanto forte da far passare nel tubo A C delle particelle di creta, che intorbiderebbero l'acqua. E' buona cosa ancora di non versare che una piccola quantità di acido vetrio-

trio-

triolico per volta, perchè quando con violenza si inalzano molte bolle è indispensabile che non trasportino seco un poca di terra nel tubo. Non credo di dover ripetere che bisogna avere la più grande attenzione perchè questo fluido elastico non possa trovare un'esito, onde fuggirsene nè dal sughero, nè dal tubo che gli passa attraverso, nè dalle giunture del tubo flessibile. La tenaglia è comodissima per situare l'estremità Q del tubo nel collo D della bottiglia, egualmente che per levarla.

Dopo avere disposto il tubo così riempio di acido aereo poco più della metà della bottiglia, dopo di che fo cadere al fondo del catino, o della vaschetta il disco di legno K, che in virtù d'una porzione di piombo gettato in un solco del medesimo va al fondo dell'acqua; fo dipoi escire cautamente la bottiglia dalla scavatura della tavoletta osservando che l'apertura della boccia sia sempre immersa nell'acqua; appoggio l'estremità del suo collo sul disco di legno K, e ne scuoto il corpo veementemente per qualche minuto. In questa operazione lo spazio apparentemente vuoto diminuisce, presentando l'acqua per l'agitazione una grandissima superficie, perlochè prestamente resta assorbita l'aria fissa. Non accade mai che la prima volta la boccia s'empia perfettamente, e vi resta un poca di aria comune, la quale non si assorbisce dall'acqua. Perciò colla tenaglia chiudo la boccia col suo sughero, la raddirizzo, la riempio di

acqua

acqua, e vi fo passare la metà di acido aereo, e col medesimo metodo di nuovo la scuoto, dopo di che la trovo ordinariamente piena. Siccome l'acqua, che si espelle dalla bottiglia si mescola con quella della vasca, per conseguenza si indebolisce, e perciò, volendo che l'acqua sia saturata bisogna ripetere questa operazione una terza volta, perchè abbiamo veduto che l'acqua assorbiva una quantità di acido aereo eguale al suo volume (*a*). Si concepisce facilmente che si può unirvene quella minor quantità, che si voglia.

Fa duopo generalmente osservare che quanto più l'acqua è fredda, tanto meglio assorbe l'acido aereo, e perciò è bene di fare questa operazione in un luogo freddo, e di non riscaldar troppo la boccia colle mani. Soglio servirmi di boccie di varie grandezze, secondo le occasioni. Sono per lo più di una mezza misura Svedese di capacità, e qualche volta le adopro di due, tre, e quattro misure ancora per fare più presto, ma sono più incomode, si rompono facilmente, e non le maneggiando prudentemente possono rovesciare la vaschetta.

Non ci abbisogna più di dieci minuti per saturarne una bottiglia; se si lascia in riposo in un luogo fresco rovesciata nella sua vaschetta dopo averla piena a metà di acido aereo, l'acqua vi ascende spontaneamente, ma come ho detto

(*a*) Ved. la Diss. dell' *Acido Aereo* pag. 19.

detto altrove, l' afforzione si fa con gran lentezza.

B) Il secondo metodo è molto più facile per impregnare di quest' acido una maggior quantità di acqua, ma richiede una gran massa di sostanze in fermentazione. Quando si può trovare, si prepari un vaso simile a quelli, ove si fa fermentare la birra, il sidro, e il vino, ma un poco più piccolo, perchè quel tino, ove è qualcheduna di queste sostanze, le quali fermentano, possano riceverlo. Si situa in modo che il suo fondo tocchi quasi la sostanza, che fermenta, e che il suo orlo superiore si trovi tre, o quattro pollici più basso dell' orlo del tino più grande.

In mezzo di questo vaso perpendicolarmente vi si ponga un pernio, che giri per mezzo d'un manubrio. Questo pernio è traversato da tre, o quattro assicelle di legno larghe qualche pollice, ma un poco più corte del diametro del vaso, situate a diverse altezze, e coi piani inclinati all' orizzonte di circa 45 gradi. Sospeso sulla massa che fermenta un tal vaso ripieno d' acqua fredda, il pernio colle sue ali girando muove in giro l' acqua, perlochè accresciuta di molto la superficie, e sempre rinnovata, l' acido aereo prontamente si assorbe. Così in un minuto di tempo, o poco più si impregna di aria fissa una gran quantità d' acqua.

I due metodi indicati quì da Bergman sono appresso appoco gli stessi che quelli, di cui ho parlato alle

alle note della Dissertazione dell' Acido Aereo pag. 20. (MORVEAU)

§ XVIII. *Quello, che devesi osservare nell' addizione dei Sali.*

Quando l' acqua è impregnata quanto si vuole di acido aereo, e che si è posta nelle bottiglie, vi si aggiungono quelle sostanze, che ne determinano ciascheduna specie. Le analisi, che abbiamo vedute indicano le sostanze, e la loro dose. L' alcali minerale, e gli altri sali devono essere puri, e cristallizzati di fresco. Le terre devono essere nello stesso stato di cristallizzazione saturate di acido aereo, e ridotte in sottilissima polvere, senza di che la dissoluzione sarebbe lentissima. Si adopra il ferro, o in limatura nuova chiusa in un pezzetto di tela, o in lama pulitissima, e più ampla che è possibile. La limatura, o la lama si sospendono con un filo nell' acqua per poterle ritirare quando si voglia. Le bottiglie così preparate si portano in una cantina avendole chiuse perfettamente, e vi si tengono rovesciate per 24, o 48 ore. In questo intervallo di tempo l' acqua non solo discioglie i sali, ma ancora la calce, e la magnesia in virtù dell' acido aereo, ed una piccola porzione di ferro. So che il celebre *Monnet* pretende che l' acqua da per se possa disciogliere il ferro, ma bisogna osservare che le acque comuni contengono ordinariamente qualche po-

co

co di acido aereo (a), e quando si sono private non disciolgono neppure un' atomo di questo metallo, quando non gli si presenti del ferro, il quale non sia malleabile a caldo, nel qual caso vi si trova sempre dell' acido vetriolico.

La stessa limatura può servire per lungo tempo, se si abbia la cautela di immergerla nell' acqua fredda ogni volta che si leva dalle bottiglie, e di lasciarvela stare fintantochè non si rinfonde nell' acqua aerata, perchè lasciandola all' aria si cuoprirebbe di ruggine, e non si lascierebbe più disciogliere; per lo stesso motivo bisogna limare di nuovo la superficie della lama, dopo che è divenuta appannata.

L' acque, che si compongono con questo metodo hanno il sapore, e le proprietà di quelle, che ci sono di fuori portate; ma alcune sostanze, le quali concorrono a formarle essendo giustamente sospette quali sono le calcarie, e le seleniriche, penso che si debbano del tutto lasciar fuori, persuaso che a niuno sarà giovevole la creta, e la selenite, ma anzi capaci queste due sostanze di far nascere delle pericolose ostruzioni: L' acqua di Pyrmont ne contiene una assai grande quantità, e perciò a molti è nociva; In fatti nelle dodici misure che sogliono costumare di bevere in 24 giorni vi è una mezz' oncia di calce aera-

(a) Vedasi Dissertazione dell' *Acido Aereo* pag. 60.

aerata, ed un'oncia di selenite. E' indubitato che non tutti potranno impunemente caricarsi lo stomaco di simili sostanze, e in simili dosi.

Per quello che riguarda la magnesia io non la credo nociva, ma siccome non si discioglie se non che con gran lentezza, e si può supplire ai suoi effetti in altra maniera, io la ometto tanto più sicuramente avendomi convinto l'esperienza, che le acque così corrette avevano lo stesso sapore, e le istesse virtù delle acque naturali, e che erano affatto simili nella bontà, se non preferibili. Io mi servo il più delle volte di acque aerate a saturazione.

Non si può dubitare che le acque di sopra esaminate soffrano dei cambiamenti nel trasporto. *Seip* eccellente osservatore riporta che dal vetriolo di magnesia dell'acqua di Pyrmont si può senza addizione ottenerne dell'acido vetriolico flogisticato, e del vero zolfo. Per ottenere una mezza libbra di questo sale, la quale quantità è necessaria a simile esperimento, bisognerebbe evaporare 115 misure Svedesi di acqua, il che non ho pòtuto per anco fare. Intanto avendo fatti dei saggi sopra dosi minori non ho potuto avere un atomo di sostanza sulfurea. Potrebbe mai essere che nell'acqua attinta recentemente alla sorgente la magnesia fosse combinata coll'acido sulfureo, e che il flogisto siasi dissipato nel trasporto in modo che giungendo in Svezia

zia questo sale siasi trovato decomposto nella guisa stessa, che il sale sulfureo di Schaal si cangia col tempo in tartaro vetriolato? Seip, che non conosceva l'acido aereo, ha preteso che l'acido vetriolico flogisticato fosse il vero spirito minerale, che era unito al ferro nell' acque di Pyrmont quando sgorgava dalla sua polla, e che in seguito quest' acido si unisse alla magnesia a motivo di una più forte affinità, il che non aveva secondo lui potuto fare fintantochè era stato chiuso nei condotti sotterranei. Questo sistema, quantunque generalmente adottato non regge all'esame. In fatti si prenda un' acqua saturata di quella quantità di vetriolo marziale necessaria per produrne 25 grani di vetriolo di magnesia, cioè 3 pollici cubici d' acqua che tengano disciolti 21 grano di vetriolo verde. Si ponga questa dissoluzione con 10 $\frac{1}{2}$ grani di magnesia in una piccola boccia, che sia assolutamente piena, e si chiuda esattamente; se si agita si vedrà subito disparire la magnesia, e precipitarsi in sua vece una gran quantità d' ocra, il colore della quale è di un verde cenerino, perchè contiene molto flogisto, ed è aderente all' acido aereo. Questa decomposizione si fa senza alcun movimento sensibile, senza che si veda alcuna bolla, ed aprendo la boccia un' ora dopo, si vede che l' acqua non contiene più vetriolo marziale, ma che è saturata di acido aereo, e di ferro aerato.

Que-

Questo metodo, che probabilmente è quello della natura, come precedentemente Bergman ha osservato, è stato indicato nei pubblici corsi dell' Accademia di Dijon come capace di potere somministrare senza spesa, ed apparati una buonissima acqua minerale leggermente aerata, un poco marziale e contenente 9 grani in circa di sal d'Epsom per pinta. Basta, per far ciò, di riempire d'acqua di fonte, o di pioggia una bottiglia ordinaria, d'aggiungervi 8 grani di vetriolo marziale ben puro, e 5 grani di magnesia bianca: si chiude la bottiglia si agita, e si lascia in cantina rovesciata sottosopra per l'intervallo di 12. ore, e si decanta il giorno doppo per separarne il ferro, che non è disciolto. (MORVEAU)

E' facil cosa il rendere ragione di ciò, che accade in questa operazione: i 10 grani e $\frac{1}{2}$ di magnesia contengono presso appoco tre pollici cubici d' acido aereo, quantità, che tre pollici cubici di acqua possono assorbire. Se non ha luogo in questo caso l' ostacolo del quale abbiamo altrove parlato (*a*) deve molto meno aver luogo in una intiera misura, e si concepisce che il fluido elastico è assorbito dall' acqua nell' istesso momento, in cui è posto in libertà dall' acido vetriolico.

La quantità di vetriolo marziale, che è stato adoprato contiene più di 4 grani e $\frac{1}{2}$ di ferro un poco calcinato, e siccome 100 pollici d' acqua aerata non ne possono discioglierre che tre grani e $\frac{1}{2}$, i tre pollici cubici non ne discioglieranno più di $\frac{9}{100}$ di grano. Dopo

(*a*) Vedasi la Dissertazione dell' *Acido Aereo* pag. 17.

aperta la boccia si può separare il vetriolo di magnesia collo spirito di vino nell' istessa maniera che dall' acqua di Pyrmont. Finalmente l' acido vetriolico flogisticato sviluppa l' acido aereo dalla magnesia egualmente bene che l' acido vetriolico comune; donde risulta che tutta quest' ipotesi è priva di fondamento, e che se l' acqua di Pyrmont esposta all' aria si intorbida, e perde tutte le sue virtù, tutto dipende non dall' avere cambiati i suoi principj, ma dall' avere perduto il suo dissolvente elastico (*a*).

L' acido vetriolico produce dello zolfo unendosi al flogisto per via secca, (3) ma donde può venire tanto flogisto nel vetriolo di magnesia dell' acqua di Pyrmont? Se vi si lascia il ferro, che si è precipitato, la risposta non è difficile, perchè questa calce metallica ritiene tuttavìa molto flogisto. Se al contrario si trova che dopo averne separato tutto il ferro si forma non ostante dello zolfo, io non saprei sospettarne la causa, la quale colla necessaria delicatezza, ed attenzione dovrebbe ricercarsi sul luogo.

§ XIX.

(3) Se la combinazione di due sostanze in stato vaporoso può dirsi *via secca*, tale espressione non soffre eccezione alcuna; ma se si vuol esser rigorosi al preciso significato la cosa non è così, poichè fu osservato del zolfo formarsi sugli orli delle latrine, e dentro gli orci, nei quali lungamente conservaronsi acque minerali. (TOFANI)

(*a*) Vedi la Dissertazione dell' *Acido Aereo* pag. 60.

§ XIX. *Esito delle Acque medicinali Artefatte in Svezia*.

Nel 1770 essendo travagliato da una violenta colica emorraidale fui costretto a prendere più d' ottanta bottiglie d' acque minerali portate di fuori, le quali calmarono i sintomi, che seco portavano i grandi dolori, che io provava. In questo tempo cominciai ad esaminare la natura, e i principj di quest' acque con grande attenzione, desideroso oltre modo di poterle imitare; perchè eccettuato il doverle pagare a carissimo prezzo, non è possibile in verun modo di averle fresche e buone al principio della primavera, che è precisamente la stagione, in cui generalmente si sviluppano i semi delle malattie, che si sono nei nostri corpi nei rigori d' un lungo inverno ammassati; e specialmente me tormentano allora i mali ai quali io sono sottoposto. Io non tardai molto a cogliere il desiato frutto delle mie fatiche; nell' anno seguente furono per mio uso sostituite le acque artificiali alle naturali, e parecchi miei amici le presero egualmente che me con un esito felicissimo. Io saturavo allora l' acqua d' aria fissa col metodo descritto, e coll' apparato rappresentato dalla *Fig.* II. Conobbi in fine il metodo di Priestley nel 1773, e questo fu quello, che adottai dopo avervi fatti alcuni piccolissimi cambiamenti. In una breve Dissertazione sull' Aci-

do Aereo, presentata lo stesso anno alla Società Reale di Stockolm, e che fu inserita nelle di lei Memorie, aveva detto di passaggio qualche parola di queste acque, le quali avevo composte per me, e per i miei amici, e che avevano il sapore, e le virtù delle acque naturali. Il Celebre *Baer*, che dimora a Parigi prese da ciò occasione di scrivere al mio illustre amico *Wargentin* perchè io descrivessi il metodo da me posto in uso, il che feci, mandando alla Società di Stockolm nel 1774 una Memoria sopra questo soggetto, la quale fu pubblicata nell' anno doppo.

E' facilissimo il concepire che quantunque fosse questa una scoperta per se stessa utilissima non poteva a tutti piacere. La maggior parte degli uomini non è capace di giudicare la verità, e si arma di una giusta diffidenza contro le novità: un gran numero oppone che è impossibile un' imitazione della natura, quantunque sia evidente che basta di conoscere i principj dell' acque naturali, e che la mano, che a loro gli aggiunge non può cambiare l' effetto dei medesimi, Alcuni altri usi a prendere, o a prescrivere le acque forestiere condannano per loro interesse le acque artificiali; finalmente altri si lasciano trasportare da altri motivi, i quali è inutile di rammentare. A questo aggiungasi che l' operazione può riescir vana in mani non esercitate, o per qualche negligenza, o per non adoprare sostanze pure; L' acqua stessa conserva dopo esse-

essere stata preparata, quel cattivo sapore, che potesse avere per lo avanti, e ciò basta per far credere sospetto il metodo. Del resto l' acqua la meglio composta, e quella stessa, che è naturale perde la sua grata acidità, aggiungendovi un poco d' alcali minerale (*a*), quantunque continui ad essere egualmente efficace, perchè non perde verun principio, e non si fa altro con questa addizione che smussare il piccante, che dall' acido aereo ripeteva.

Non vi è da dubitare che Bergman non abbia inteso di parlare in questo luogo dell' alcali minerale aerato, o cristallizzato, perchè l' alcali caustico farebbe perdere all' acqua il suo carattere acido: ma quando ancora fosse provato che l' addizione d' un' alcali aerato non fa che mascherare il sapore, senza rompere l' unione del fluido elastico libero coll' acqua, non sarebbe un' avanzar troppo l' assicurare coll' Autore che l' acqua conserva le stesse virtù? Mi sembra che ciò non possa essere ammesso neppure in Medicina; ma in Chimica sto attaccato a quel principio sì chiaramente dal nostro celebre Chimico in tanti luoghi stabilito = che non sono corpi simili se non che quelli, i quali riuniscono assolutamente tutte le stesse proprietà.

Il sapore è indubitatamente una proprietà, e una proprietà, la quale accenna come tutte le altre, o la natura delle parti componenti, o la loro maniera di esistere; ed avrei della pena a concepire come questa maniera d' esistere potesse essere separata dalla maniera d' agire. (4) (MORVEAU)

(4) Potrebbe per taluno esser cagione di errore la maniera colla quale quì si esprime Morveau;

 quin-

(*a*) Dissertazione dell' *Acido Aereo* § V.

Non ostante tutto ciò le acque minerali sono state preparate con buon esito ed adottate fino dalle più lontane Provincie, quantunque io non le abbia proposte che nei casi di necessità, e quando non era possibile di procurarsi delle acque naturali Quelli, che non ne avevano voluto sentirne parlare il primo anno, non solamente le hanno raccomandate l' anno dopo, ma ne hanno fatto uso loro stessi: in una parola questo uso è diventato sì famigliare in Svezia che non è rara cosa il vedere delle donne del primo rango egualmente che della più bassa condizione impregnare l' acqua d' acido aereo colla massima espertezza.

Queste acque producono generalmente tutti i buoni effetti delle acque naturali, e qualche volta sembra che agiscano con maggiore efficacia. La mia salute vacilla tuttavìa, ma sono state le acque artificiali le sole, che l' abbia-

quindi è d' uopo restringere il suo sentimento: se il sapore di una sostanza, essendo una proprietà, accennasse la natura e la maniera di esistere delle parti componenti, e che questa maniera di esistere non potesse concepirsi come separata dalla maniera di agire, dovrebbe dirsi che amara essendo la China, amaro il Sale Epsomense, amaro il Tossico, tutte tre queste sostanze dovessero agire come toniche, come drastiche, o come venefiche; che il rame essendo insipido come il ferro agisse come lui qual disostruente ec., che lo Zucchero di Saturno essendo dolce, non avesse differente azione dal zucchero comune ec. (TOFANI)

biano riſtabilita contro ogni ſperanza. Io ne ſoglio prenderne circa ſette miſure ogni tre ſettimane, ogni anno al principio dell' eſtate, dell' autunno, e a mezzo l' inverno. Comincio da beverne qualche miſura di quella di Seltz, come la più reſolvente, dipoi adopro quella di Spà, che ſi aſſomiglia molto alla prima a motivo del ſuo alcali libero, e termino la cura con quella di Pyrmont. Ne bevo ogni mattina un terzo di miſura Svedeſe (32. *Poll. Cubici Franc.*), perchè un' eſperienza di parecchi anni mi ha inſegnato che lo ſtomaco non ne reggeva una quantità maggiore. Ogni eccesſo è nocivo.

Ho avuta la conſolante ſoddisfazione, che avevo deſiderata ardentemente nel pormi a queſto lavoro, di vedere cioè queſte acque operare altre cure, e almeno procurare dei notabili ſollievi. Un fanciullo di Upſal di ſette anni era travagliato da qualche anno da una artritide penoſiſſima contro della quale tutti i rimedi avevano invano luttato. Nel 1775 preſe per un meſe le acque di Seltz, che ſuo padre gli preparava per mio conſiglio: Egli è perfettamente guarito, e gode tuttavìa un' ottima ſalute.

Un Giovine ſtudente di 23 anni era talmente tormentato dalla gotta che non poteva neppure con un baſtone paſſare da una ſedia all' altra. Preſe l' acque di Seltz, dipoi quelle di Pyrmont ambedue compoſte artificialmente, e nello ſpazio d' un meſe fu riſanato.

 Se

Se la Gotta è, come pensa il celebre Macbride, l'effetto di una quantità soprabbondante d'acido aereo, il quale precipita nelle articolazioni la terra dell'ossa, non si può spiegare la virtù dell'acque aerate in questa malattia se non che supponendo che esse riprendano insensibilmente questa terra precipitata in virtù della proprietà, che hanno di renderle per l'eccesso la solubilità, di cui erano prive per saturazione: Ma quando il D. Macbride propose questa opinione non si era ancora scoperto che la terra calcaria nelle ossa è combinata coll'acido fosforico, e siccome l'acido aereo non poteva avere alcuna azione sulla sostanza ossea bella e formata, bisognerebbe suppporre parimente che la terra delle concrezioni artritiche non avesse ancora subita questa combinazione. Del resto le osservazioni in Medicina devonò trionfare sopra tutte le teorie, così questa reflessione non può indebolire la confidenza che si deve alla testimonianza di Bergman. (5) (MORVEAU)

Le

(5) Torna quivi in acconcio il riportare alcune osservazioni, e pensieri del Medico Berthollet lette nella pubblica adunanza della Facoltà di Medicina il 29. Novembre 1785.

„ Le lunghe osservazioni (Ei dice) che ho fatto mi sembrano provare che le orine di coloro, i quali sono soggetti alla gotta, ed ai reumatismi contengono abitualmente molto meno acido fosforico che quelle delle persone, le quali godono buona salute; ma durante l'accesso della gotta, la loro orina anzi contiene molto più acido fosforico che all' ordinario, benchè non ne contenga più che l'orina di persona sana, e robusta. Seguendo queste mie osservazioni sopra una persona soggettissima alla gotta, io venni a capo di riconoscer con sicurezza per

mez-

Le febbri intermittenti, che gli anni passati hanno regnato per tutta la Svezia erano bene spesso

mezzo dell'acido, che si trovava nella sua orina se aveva un accesso di tal malattia. Ho osservato più volte che una carta turchina applicata sul sudore della parte afflitta dalla gotta subito arrossisce. Congetturo adunque che nelle persone soggette alla gotta, ai dolori, ai reumatismi, l'acido fosforico non si evacua sì bene per orina come nelle persone sane, che si disperde, per così dire, e che quando è accumulato sino a un certo punto produce una irritazione, da cui nasce una reazione negli organi della vita, uno sforzo della natura, per cui egli è rispinto in parte verso le estremità, ed in parte evacuato per orina: ma quest'acido si trova combinato con una maggiore, o minor porzione di terra calcaria, e di sostanza animale, talchè non di rado forma delle deposizioni, che han molta analogìa colle sostanze ossee; tali sono le disposizioni della gotta, ed i calcoli, che si considerarono come terra calcaria, o creta. „

L'uso abituale dell'acque acidule, sembrerebbe adunque in questo caso impedire la *dispersione*, di cui parla Berthollet, dell'acido fosforico nella economìa animale, e determinarne la equabile evacuazione giornaliera per le orine. Il vedere che gli accessi di gotta erano preceduti, come dice il sullodato Medico, da un difetto d'acido fosforico nell'orina, e che erano seguiti da un evacuazione di esso relativamente abbondante, sembra indicare che l'accumulato eccesso di quest'acido lo ha fatto servire di solvente per la sostanza ossea da lui formata, e depositata nelle membra afflitte dai dolori: l'aria fissa, o acido aereo introdotto copiosamen-

spesso sì ostinate che resistevano alla polvere di China-China, nè cedevano agli altri consueti rimedi. Colle acque artificiali, ed in particolare con quelle di Seltz sonosi quasi tutte guarite, quando non vi sia stato qualche difetto dietetico.

Tralascio un gran numero di altri esempi, i quali richiederebbero delle osservazioni più circostanziate. Non posso però tacere un memorabile fenomeno, cioè: le mie emorroidi in stato di sanità si aprono spontaneamente presso appoco il ventiquattresimo giorno, ma tanto parcamente che alcuna volta gettano poche goccie. Spesso perciò si chiudono, e specialmente al venire del freddo, ed allora mi producono dei molestissimi incomodi, dai quali fino ad ora non ho potuto liberarmi che coll' acqua di Seltz artificiale presa per qualche giorno, la quale da otto anni in quà non ha mai mancato di produrre il suo effetto, cioè le mie emorroidi si sono sempre riapertte nello spazio di sei giorni, e qualche volta di tre, o quattro; o almeno fino dal quarto giorno mi ha fatto risentire sempre un principio di miglio-

---

mente nell' economìa animale deve appropriarsi alcune di quelle basi, che preoccupate sarebbero dall' acido fosforico, se non avesse contrasto, e così mantiene nei sali fosforici quel proporzionato eccesso d'acido necessario per renderli solubili all' umido, e quindi agevolmente evacuabili per orina. Questa a me sembra la retta via per cui spiegare il buono effetto dell' aria fissa in tali malattìe. (TOFANI)

glioramento, e bene spesso risparmiati i dolorosi effetti di questa malattìa. Lascerò ai maestri dell' arte spiegare questo fenomeno, che io ho osservato non solo sopra di me, ma ancora sopra di parecchie altre persone sottoposte a questa malattìa, ed alle quali io ho raccomandato di fare attenzione a questi periodi. L' effetto essendo costantemente lo stesso, si prenda acqua naturale di Seltz, o si adopri quella imitata artificialmente, non vedo che possan avere dubbio veruno sulla sua perfetta somiglianza, il che si può dire parimente delle altre nostre Acque Artificiali.

AGGIUNTE

DI GIUSEPPE TOFANI.

LE tre celebri Acque delle quali abbiamo veduto adesso l'Analisi non ebbero mai luogo, che sia a nostra notizia, nella Materia Medica Toscana: Ciò non ostante, la loro conosciuta efficacia ci rende preziosa la cognizione dei loro componenti, perchè ci mette in stato di imitarle perfettamente anco tra noi, quando il bisogno lo esiga. Ma se in Toscana non si usano le acque di Seltz, di Pyrmont, di Spà, se ne usano delle analoghe preparate dalla natura nei Fonti distribuiti nel nostro Stato; e siccome non sempre riesce comodo il ricorrere alle sorgenti istesse, benchè non separate da considerabile distanza, noi quì esporremo i componenti della maggior parte delle Acque Minerali Toscane fattici conoscere con esatta analisi dal celebre discopritore del Sale Sedativo naturale Toscano, e gentilmente da Esso comunicataci per tale effetto. Non abbiamo creduto bene il separare le acque minerali calde dalle minerali fredde, perchè ci è sembrato più comodo per i nostri Leggitori Toscani il presentar loro l'insieme di quanto si conosce della patria Idrologìa.

ACQUE MEDICINALI FREDDE

ACQUE AERATE, O ACIDULE.

Acqua di Rapolano.

Fu scoperta quest'acqua nell'Anno 1776. dal Dottore Mesny Medico della Real Corte (vedi Rac-

Raccolta di Opuscoli riguardanti l'acqua minerale) quest'acqua racchiude molto fluido elastico, ed in ogni libbra si trova Terra assorbente grani 8 $\frac{1}{2}$

Sale di Glaubero unito con qualche porzione di sale catartico e d'alcali minerale libero grani 10

Ed in oltre vi si riscontra qualche vestigio d'*elemento* di ferro (*a*).

Acqua del Rio nella Contea di Chitignano.

Quest'acqua contiene molto acido aereo, ed aria Epatica.

Una libbra di quest'acqua dà

di Terra assorbente grani 6	$\frac{1}{4}$
di Selenite	$\frac{1}{4}$
d'Alcali minerale	$\frac{1}{2}$
d'Ocra	$\frac{1}{2}$

Acqua Acidula d'Asciano, chiamata ancora Acqua Santa.

Questa ha la sua origine dal Monte Asciano, ed è molto aerata.

Una libbra contiene di vero sal mirabile di Glaubero grani 6 $\frac{1}{4}$

Di Sal Marino cubico, con qualche porzione di Sal Marino a base terrea grani 5

Di Terra assorbente grani 6

Acqua Salsa detta di Pillo, nella Potesterìa di Gambassi.

Quest'Acqua è aerata, precipita le dissoluzioni di

(*a*) *Per elemento di ferro intende significare il nostro Autore un ferro deflogisticato, e che si annunzia in maniera incerta, e poco sensibile ai noti reagenti alcali flogisticato, e bollitura di Galle.*

d'Allume, e di Vetriolo, ed alcune gocce d'olio d'oliva cotte con quest'acqua, si assodano a guisa di sapone.

Una Libbra di quest'acqua lascia per evaporazione una Terra assorbente, che è per la maggior parte Magnesia : gr. 8 $\frac{2}{3}$

Di Sal Marino con una buona porzione d' alcali minerale aerato grani 101.

E qualche poco di *elemento* di ferro.

Purga per di sotto, e per di sopra, quando se ne prende molta; è utilissima nelle Ostruzioni recenti, ed inveterate del fegato, e della milza; e il Sulzer Chirurgo della Real Corte mi ha assicurato d'aver veduto guarire coll'uso di quest'acqua degli uomini, che tornavano malati dalle Maremme, e che avevano il ventre gonfio, e indurito (*a*).

ACQUE FLOGISTICHE.

Acqua Acidula di San Quirico detta di Vignone nella Provincia superiore di Siena.

Quest'Acqua è flogistica, e aerata, ed ogni libbra dà di Selenite grani 7
di Terra assorbente grani 6
di Sal di Fonte (*b*) assai simile al sal mirabile di Glaubero grani 13. $\frac{1}{3}$

E qualche vestigio di ferro. L'Analisi, per cui si riconobbero tali principj fu fatta nell'Anno 1773.

Acqua

(*a*) *E' questa un acqua, che per i suoi componenti forse non ha pari tra tutte le acque minerali conosciute; e meriterebbe di esser più valutata, e posta in uso generalmente.*

(*b*) *Il Sal di Fonte di cui parla questo Chimico è un Sal di Glaubero, il quale si alcalizza per l'azione del fuoco.*

Acqua di Rapolano detta il Bagno.

Si contiene in quest' acqua del flogisto, e molt' aria elastica, o sia acido aereo, ed ogni libbra da
di Terra assorbente grani 14
Un poco d'*elemento* di ferro
del Sale catartico simile al sale mirabile di Glaubero
Ed una qualche porzione d' alcali muriatico libero in tutto grani 16

Acqua di Bisonica (a).

Quest' acqua puzza di Fegato di Zolfo, e gorgoglia di bolle di fluido elastico nel suo cratere. Ciò non ostante piacque all' Autore di chiamarla acqua flogistica piuttosto che epatica, perchè si era fatto legge di chiamar flogistiche quelle acque le quali tingono in color dorato l' argento che vi si immerge, ed epatiche quelle nelle quali l' argento vi diviene di color nero. Si spera di veder ripubblicata altra Analisi fatta posteriormente di quest' acqua dal Dott. Zuccagni, ed altra recentissima ed esattissima del Celebre Direttor Fontana (b).

I suoi componenti, astraendo i fluidi elastici, sono per ogni libbra, secondo il nostro Autore.

1. Un

(a) *L' Analisi di quest' acqua fu fatta dal citato Autore l' Anno* 1776. *tempo in cui poco si osservava ai prodotti elastici.*

(b) *Sono tre anni che il Direttore Fontana ha cominciata un' Analisi completissima di quest' acqua* Epatica, *così da lui chiamata, e si spera che fra poco ne sarà pubblicato almeno un ristretto.*

1. Un flogisto molto aderente all'acqua.

2. Sale Marino mescolato con qualche poco di Sale di Fonte simile al Sale Mirabile di Glaubero grani 12

3 Un poco di Selenite, e qualche vestigio d'*elemento* di ferro.

ACQUE VETRIOLICHE

Acqua del Rio dell' Isola dell' Elba.

Quest' acqua contiene un acido sovrabbondante ed ogni libbra ha

D' Ocra gr. $\frac{1}{2}$

Di Selenite gr. 1 $\frac{1}{6}$

Di Vetriolo Marziale non cristallizzabile, perchè mescolato con qualche porzione di Sale Catartico, che impedisce la cristallizzazione è gr. 7 $\frac{1}{3}$

L' Analisi fu fatta nell' Anno 1774.

ACQUE MEDICINALI CALDE

CATARTICHE

Acqua Termale di San Quirico detta di Vignone.

Ogni libbra di quest' Acqua contiene

Di Selenite grani 27 $\frac{2}{3}$

Di Terra assorbente gr. 3 $\frac{2}{3}$

Di Sal di Fonte Catartico grani 13 $\frac{1}{3}$ e qualche vestigio di ferro, che però non merita attenzione.

L' Analisi fu fatta nell' Anno 1773.

Acqua

Acqua del bagno a Acqua nelle Colline di Pisa chiamata ancora di Cascina, e di Peccioli.

Il calore di quest'Acqua fa salire il Mercurio a 28 gradi di Reaumur, secondo l'osservazione del Dott. Targioni Tozzetti.

Ogni libbra contiene
di Selenite grani 12
di Terra assorbente grani 1
di Sal Mirabile inquinato con un poco di Sal Catartico grani 7 $\frac{1}{2}$

EPATICHE

Bagno di San Michele delle Formiche nel Volterrano.

Quest'Acqua ha l'odore di Fegato di Zolfo; svaporatane quattro libbre diede grani 12 di residuo d'un odore nauseante, cadaveroso, e consistente in Sal Marino inquinato di materia oleosa, grani 10

Terra parte assorbente, e parte refrattaria gr. 2 e qualche vestigio di ferro.

Secondo l'esperienze del Targioni Tozzetti, quest'acqua ha un calore di 37 gradi di Reaumur, ed Egli asserisce, che chiudendo la Porta del Casotto del Bagno, diventa questo una stufa, poichè vi si riserra tanto caldo, che diviene insoffribile, e fa molto sudare: si rende incomodo un forte fetore di zolfo che si manifesta in quella circostanza.

Ved. Relazione di alcuni Viaggi Ediz. 2. Tom. 3. pag. 384.

L'Analisi fu fatta nel mese di Settembre 1777.

AMMONIACALI.

Acqua Ammoniacale Zulfurea, e Vetriolica di un Lagone di Monte Cerboli.

Questa ha un sapore d'inchiostro, e il suo calore supera i gradi 80 di Reaumur.

Una libbra contiene
di Selenite grani 11 $\frac{1}{2}$
d'Ocra grani 2 $\frac{1}{4}$
di Sale Ammoniaco segreto di Glaubero con sovrabbondante acido vetriolico grani 9 $\frac{1}{2}$

SEDATIVE.

Queste Acque danno un Sale Sedativo naturale, che cristallizza in squamme ed è ottimo per la formazione del Borace.

La scoperta di questo Sale fu fatta nel 1777. dal celebre Uberto Francesco Hoefer Amministratore della Farmacia di S. A. R. il Serenissimo Gran-Duca di Toscana, nei Lagoni di Monterotondo, e Castelnuovo, e dipoi dal medesimo ne è stato trovato in molti altri Lagoni, cioè del Sasso, di Monte Cerboli, Serazzano, Lustignano ec.

Acqua Sedativa del Lagone di Monterotondo detto Cerchiajo.

Avendo svaporato tre libbre di quest'acqua se ne ottenne un flogisto attenuato.

Si depositò una terra refrattaria, la quale però eravi unicamente sospesa.

Un vero Sale Sedativo naturale, che pesava grani 110.

Qual-

Qualche *elemento* di ferro: (*a*)
Qualche poco di materia untuosa.

L'Analisi fu fatta nell'anno 1777, e pubblicata nell'anno 1778 (vedi Memoria sopra il Sale Sedativo naturale della Toscana scoperto da Uberto Francesco Hoefer.)

Delle più celebri acque di Toscana, cioè quelle dei Bagni di Pisa, e quelle dei nuovi Bagni di Monte Catini, noi ci dispensiamo di farne parola, non tanto perchè ambedue sono di un credito già stabilito, quanto perchè i componenti delle prime si conoscono per mezzo dell'Opera del Cocchi da tutti; e delle seconde si vedrà esattissima Analisi nella descrizione, che di quei nuovi Bagni magnificamente inalzati dal Gloriosissimo Regnante Granduca pubblicherà in breve sotto gli Auspicj del Governo il Dottissimo Dottor Bicchierai.

Dall'Analisi dell'acque minerali deriva la cognizione dei loro ingredienti, e da questa la fiducia, che ad esse si accorda, come rimedio in varie infermità.

Da ciò si scorge quanto sia necessario che tali analisi siano fatte colla maggiore esattezza non solo, ma nelle medesime circostanze; ed una circostanza essenzialissima è quella d'aver l'acque recenti, e per quanto è possibile appena tolte dalla sorgente. Si alterano considerabilmente col tempo i principj contenuti nell'acque, si decompongono i misti per riprodursi sotto l'aspetto di nuove combinazioni.

L'Analisi del Lagone di Cerchiajo poco fa rife-

(*a*) *Non vogliamo trascurare di osservar quivi che anco allor quando il ferro è disciolto dall'aria epatica resiste all'azione dell'alcali flogisticato, e non si manifesta in forma di azzurro di Berlino siccome suole in altri casi.*

rita fu istituita sopra l'acqua recente; altra simile ne fece a Digione il Segretario Maret, e noi quì la riporteremo non solo perchè tende a confermare l'indole di quell'acqua, ma perchè ancora servirà di saggio per dimostrare che qualche differenza passa, come di sopra avvertimmo, fra i principj ritrovati dall'Analisi nell'acqua recente, e quelli della medesima acqua stantiva.

Analisi dell' Acque di Cerchiajo fatta da Maret.

Limpida era quest'acqua, senza odore, con sapore acidetto, austero, amarognolo; ed il suo peso specifico era come 1,00125 a 1.

Un cristallo di vetriolo vi manifestò, col suo cangiamento quasi in ocra nel termine di quattro ore, la presenza di molta aria pura.

L'acqua di calce non intorbidando escluse la presenza della magnesia, e dell'acido aereo.

La carta tinta di laccamuffa vi dimostrò un acido libero.

La Soda non vi produsse cangiamento alcuno.

L' Aceto di Saturno provò non esservi acido vetriolico.

La Barite Muriata produsse grande intorbidamento per l'unione dell'Acido Boracico colla sua base.

Dall'alcali tingente, o flogisticato si credè non esistervi sostanza metallica.

L'Acido del Zucchero indicò la presenza di poca terra calcaria.

L'evaporazione di 2 libbre Francesi, o 32 once di quest'acqua fece che depositò circa tre grani di terra bianca calcaria allorchè fu ridotta a 4 once: continuata l'evaporazione restarono 94 $\frac{1}{2}$ grani di buon Sal Sedativo, o Acido Boracico.

Quest'

Quest' Analisi in tutto confronta fin quì con quella del primo discopritore del Sal Sedativo: Ma quest' acqua aveva formata una deposizione: Maret la esaminò Chimicamente, e la trovò intieramente insolubile all' acqua, all' acido vetriolico; ma gettandone un poco sopra un ferro rovente la vide infiammarsi, spargere odor sulfureo, e lasciar pochissimo residuo: Vi era dunque del zolfo: Egli per assicurarsi del quantitativo preciso del zolfo, e della natura della terra ad esso unita, ne bollì due dramme in lesciva caustica dei saponaj, e ne ottenne un perfetto fegato di zolfo ed un residuo di terra del peso di 19 $\frac{1}{2}$ grani.

Questa terra era plastica all' acqua, indurabile al fuoco, non solubile agli acidi, onde Maret dichiarolla argillosa.

I componenti dell' acqua di Cerchiajo, secondo che risultano dall' analisi istituita quasi alla sorgente dal discopritore del Sal Sedativo sono, come si vidde:

Flogisto;

Sostanza untuosa;

Una terra non assorbente, che per altro è dispersa, e non disciolta nell' acqua

Qualche poco di ferro deflogisticato, e

Sale Sedativo, o Acido Boracico in proporzione di 36 $\frac{2}{3}$ grani per libbra Fiorentina.

Questa stessa acqua condotta a Digione, ed ivi analizzata dopo lungo trasporto, e quiete, mostrò al Maret i componenti sopra enunciati nella sua Analisi, quali colle seguenti dosi ridotte al nostro peso enumera alla fine della sua Analisi, distinguendo che quest' acqua deposita per libbra:

Zolfo, grani 19.322

Argilla 22.328

E ritiene in dissoluzione per libbra

Molta aria pura
Terra calcaria 1.964
Acido Boracico 34.121

Le materie depositate da quest' acqua non sono già parte dei suoi componenti, ma bensì sostanze disperse in essa dall' eccessivo moto del bollore nello sgorgar dalla polla, e sospese per la loro divisione estrema; quindi da non reputarsi come suoi componenti.

Il semplice riposo di poche ore produce ben due dita di sedimento nelle bottiglie in cui si chiude quest' acqua; e tal deposito è costituito in fatti da zolfo e terra. Zolfo si trova sublimato, e cristallizzato per tutto sul cratere di queste acque, e ne sono elegantemente rifiorite le selci circostanti rammollite, disgregate, disfatte, e ridotte in bianca terra dal vapore zolfaroso, e vetriolico, che continuamente le investe, e le penetra. Può questionarsi se questo zolfo esali già formato, e come tale esista nei fanghi di queste acque, o se si formi per il fortuito riscontro del flogisto, e dell' acido vetriolico in stato di vapore.

Fu già notato dai Francesi che trovavasi del zolfo cristallizzato su gli orli delle Latrine, benchè non ne fosse contenuto nelle materie fecali: Il Dottor Bicchierai ne vidde formato agli orifizj dei vasi nei quali aveva da lungo tempo conservato dell' acqua dei Bagni di Monte Catini, la quale analizzata recente non dava indizio alcuno di simile sostanza. Si può credere nel primo caso che il vapore epatico volatile venendo a contatto dell' aria comune perda del suo flogisto e materia colorifica e si condensi in zolfo (*a*); egli è cer-

(*a*) *Vedi come renda ragione Bergman della formazione di tale zolfo nella sua Dissertazione delle Acque Mnerali Calde.*

to nel secondo, che il vapore dell' acido vetriolico ed il flogisto rincontratisi all' apertura dei vasi si combinarono e formarono il zolfo, che ivi era depositato. Chiunque avesse preso ad analizzar tal acqua stantiva avrebbe reputato contenervisi del zolfo, considerando come un *edotto* quel zolfo, che ritrovava all' orifizio dei vasi, o ricaduto nell' acqua al momento della sua formazione, mentre altro non è in realtà che un *prodotto*. Tale probabilmente è la genesi del zolfo che si trova nel limo dei crateri, e nel circondario dei Lagoni di Monte Rotondo, e che Maret sembrò quasi considerare come un ingrediente dell' acqua depositato da essa nel viaggio, e nel riposo. Questa circostanza poco avvertita ci mostra quanto sia necessario l' istituir le analisi sopra le acque recenti. Il flogisto, la materia oleosa ritrovata da Hoefer in quest' acqua, e l' odore epatico che manifesta alla sorgente non più esisteva quando ne fece l' analisi Maret, e in quella vece eravi aria pura, e dose maggiore di zolfo nel sedimento. Non fu notata l' esistenza della poca terra calcaria nell' acqua recente, perchè forse essendo in stato selenitico passò confusa nella terra non dissolubile: Il suo acido vetriolico si sviluppò nel viaggio e nel riposo, e l' abbandonò forse per unirsi al flogisto, costituendo con esso del nuovo zolfo, il quale si confuse con quello già preesistente nella posatura.

Il ferro ancor più deflogisticato sì nel secondo, che nel primo caso, e quindi renduto affatto insolubile agli acidi, non si fece visibile all' analisi di Maret e restò compreso nella terra da lui detta argillosa.

L' esistenza di questo metallo è evidente per altro anco nel sedimento, poichè una porzione di questo posto, da me a calcinare nel fuoco, vi prese

ben presto un bel color di mattone. Questo non perse se non $\frac{5}{36}$ del suo peso nel fuoco; nella qual perdita devesi considerare non solo il zolfo abbruciato, ma ancora l' umidità dissipata; e nell'analisi di Maret si trova che il zolfo forma quasi la metà del sedimento. Questa diversità dipende per altro dall' effetto primieramente del fegato di zolfo, che portò seco il ferro ec. nel bollir che fece il sedimento nella lesciva caustica; ed in secondo luogo dalla quantità di zolfo posteriormente formata dal riscontro del vapor vetriolico, e del flogisto. La terra è per la maggior parte silicea, e per la minore argillosa.

Comunque sia, l'abbondanza d'acido Boracico, o sia Sal Sedativo nell'acque dei Lagoni le rende ben preziose per il Commercio, e forse ancora per la Medicina.

Non andrà guari al certo che vedremo stabilita in Toscana una Fabbrica di Borace, da cui possiamo prometterci un frutto eguale se non superiore a quello delle più ricche miniere, purchè tutto si sappia porre a profitto dagli intraprendenti, e che le operazioni si conducano con giudizio. Dovremo allora sentir rincrescimento della quantità prodigiosa, che di sì utile spontaneo prodotto si è perduta in una lunga successione di anni, ed esser penetrati di riconoscenza per il benemerito Cittadino, che ce ne indicò l'esistenza.

Egli è vero, come osserva Maret, che la Medicina non riconosce oggidì nell'acido sedativo tutte quelle utili proprietà che attribuivagli Homberg: Ma egli possederà pure una qualche virtù, ed è probabile che preparato dalle mani della natura e disciolto in un acqua termale, possa apportare qualche vantaggio nelle malattie isteriche, ed ipocondriache.

L'at-

L'attenuazione somma del zolfo, e dell'argilla, che costituisce il sedimento può far considerare questi principj quasi che disciolti nell'acque dei Lagoni coll'ajuto del moto, e del calore: Si scorge bene in tal caso che prese sul luogo debbano esse riuscire utilissime in tutti i casi d'ostruzioni muccose, e linfatiche; nei flussi di ventre cronici, e glareosi; nei fluori albi e rossi mantenuti da vizio di stomaco e da infarcimento muccoso ec. dei vasi della matrice; nelle *tisi* tubercolose; nelle asme umide pituitose; nella dissoluzione degli umori prodotta da un uso indiscreto del mercurio ec. e finalmente nelle malattìe cutanee contro le quali sarebbono da amministrarsi in bagno, o bevanda.

Tutte queste congetture non sono appoggiate che sulle proprietà note dei principj di quest'acqua, e del suo sedimento; ma dipendenti da una divisione estrema difficile a prodursi dall'arte, e che la natura ha effettuata.

L'esperienza (riprende Maret) deve avere insegnato ai Medici Toscani quali vantaggi possano ritrarsi dall'uso di quest'acqua, e si deve sperare che non tarderanno essi a pubblicare le loro osservazioni.

Qualunque sia poi l'efficacia dell'acque dei Lagoni (seguita Egli) si può temere che esse non ne perdano molta nel trasporto: ma la conosciuta Beneficenza del Clementissimo Granduca, deve farci sperare che, se assolutamente bisognasse prender queste acque per usi salutari alla loro istessa sorgente, ben tosto vi si troverebbe tutto ciò, che potesse facilitarne l'uso, anco per coloro, ai quali lo stato della loro fortuna necessita la maggiore economìa.

Infiniti generosi tratti confermaron sempre fra di noi la ben fondata fiducia che mostra uno stra-

niero nella somma Clemenza del Savissimo Sovrano, che ci governa; e ne sono grandioso esempio le magnifiche Fabbriche elevate recentemente alle utili e celebri acque termali di Montecatini.

Incerta, o non completa è la cognizione, che abbiamo di varie altre acque medicinali e calde, e fredde, che riscontransi per la Toscana; ciò non ostante non mancheremo di aggiungerne quasi in appendice alcune altre fatteci in parte conoscere da uomini grandi, e benemeriti, ma forse non con quella scrupolosa analisi che si usa da pochi anni a questa parte.

Acque Termali di S. Casciano dette della Ficoncella.

Per quanto si può rilevare dai lavori del Bastiani, Baldassarri, e Nerucci pare che quest'acque contengano aria fissa, ed epatica, terra assorbente, e selenite.

Acque Termali di Petrjuolo.

Par che secondo dice il Pinelli contengano aria epatica, aria fissa, un vero fegato di zolfo alcalino, ed una terra assorbente, ma il tutto in piccola quantità, poichè è leggerissima.

Acque Termali di S. Maria in Bagno.

Sono queste acque epatiche, secondo che può giudicarsi dall'odore che spirano; sono di color rossigno, l'aria, che se ne sviluppa facilmente si infiamma all'avvicinamento di una candela accesa.

Acque

Acque Termali di Chianciano.

Queste acque sono epatiche, contenenti a quel che pare dalle analisi, che se ne conoscono un poco di Sal Marino, della Selenite, e terra assorbente.

Acque calde di Montalceto.

Sono leggiere, aerate, non epatiche; soli tre gradi Reaum. superiori in calore all'aria ambiente, e contenenti terra calcaria, e sale amaro.

Ecco il totale di quanto fino ad ora si conosce dell'Idrologìa Toscana, che dobbiamo sperare di meglio conoscere in seguito, poiche il mostrare ai nostri Chimici quali Lacune vi siano tuttora in questa parte sembra che debba servir loro di sprone per eccitarli a riempirle, procurando splendore al loro nome, col rendere nel tempo stesso un servigio alla loro Patria.

Indice dei Paragrafi.

DELL' ACQUE MEDICINALI CALDE

PREPARATE ARTIFICIALMENTE

DISSERTAZIONE.

ALL' ILLUSTRISSIMO SIGNORE

D. GIO. SERAFINO
V O L T A

CANONICO DI S. GENEVIEFA

SOCIO DELLA R. ACCADEMIA DELLE SCIENZE,

E BELLE LETTERE DI MANTOVA

NATURALISTA CUSTODE AL GABINETTO

DI STORIA NATURALE

DELLA R. UNIVERSITA' DI PAVÌA

LA PRESENTE DISSERTAZIONE

G I U S E P P E T O F A N I

R I S P E T T O S A M E N T E

D. C. D.

OPUSCOLI CHIMICI E FISICI

DI TORBERNO BERGMAN

DELL' ACQUE MEDICINALI CALDE

PREPARATE ARTIFICIALMENTE

DISSERTAZIONE.

Emicant benigne passimque in pluribus terris, alibi frigidae, alibi calidae, alibi junctae.

PLIN

§ I. *Diversi Caratteri dell' Acque Calde.*

OLTRE le acque Medicinali Fredde, il sapientissimo Creatore a noi benignamente provvedendo ha fatte nascere ancora sul nostro globo delle sorgenti di Acque Calde, E siccome il loro uso non è unico, ma diversissimo

 mol-

moltiplici ancora sono i loro caratteri, e variati innumerabilmente. Alcune acque naturalmente calde non hanno alcuna virtù particolare, mentre che altre come per miracolo operano le più felici guarigioni. Perchè un' acqua operi nel corpo umano con una certa notabile efficacia sembra necessario assolutamente che sia impregnata di qualche fluido sottile, ed elastico, il quale possa non solo indurre da per se stesso qualche prospero cambiamento nelle prime vie, ma che vivifichi, e dia lena in qualche modo alle altre sostanze, alle quali è unito, perchè possano penetrare dove senza lui non giungerebbero; communicando loro proprietà, che abbandonate a se stesse non avrebbero. Mi lusingo di avere dimostrato prodursi ciò dall' Acido Aereo nelle Acque Fredde. Mi rimane ad esaminare se questo stesso principio esista nell' Acque Calde, se da lui ricevano le proprietà, che possiedono, o se da un' altro fluido elastico ripetano i loro effetti.

Generalmente nell' esame dell' acque termali c' incontriamo in due sensibili varietà. Le une, come quelle di S. Carlo in Boemia, non hanno veruno odore particolare, e sembra solo che esalino un vapore umido, e soffocante; Le altre, come quelle d' Aquisgrana, spandono ancor lungi un odore ingrato e fortilissimo simile a quello delle uova putride, e ancora più simile a quello, che tramanda un fegato di zolfo salino sciolto nell' acqua, soprat-

prattutto quando vi si versa un' acido. Le prime ripetono realmente la loro efficacia dall' Acido Aereo, e meritamente si chiamano *Acque Termali Aerate*; le seconde sono di natura tutta diversa, e per l' odore loro si possono chiamare *Acque Termali Epatiche*. Volendo acquistare qualche certezza sulla possibilità di imitarle, conviene con un poca d' attenzione esaminare la natura dell' une, e dell' altre. Queste due specie di acque minerali sono sì volatili che perdono tutte le loro proprietà raffreddandosi, e non si conosce metodo per garantirle da questa alterazione nel trasportarle, il che mi ha tolta la possibilità di sottoporle ai propri esperimenti per esaminarle. Ma tutto quel che è necessario circa questo soggetto si trova mercè l' industria d' altri chiaramente descritto.

Le Acque termali epatiche sono quelle, che si chiamano in Francia acque Sulfuree: ma ho creduto di dovere conservare loro il nome datole da Bergman di (*aquae hepatisatae*), denominazione che sembra dipendere dalla sua teoria, secondo la quale il zolfo esiste in queste acque in istato epatico aeriforme. Dall' altra parte l' epiteto *sulfureo* è affatto improprio, perchè non è lo zolfo, che non ha per se stesso, nè odore, nè solubilità, il quale costituisca le proprietà di queste acque, ma bensì lo zolfo in stato epatico. Monnet non avendo potuto scoprire lo zolfo nell' acque di Aquisgrana ha creduto che non ve ne esistesse neppure un' atomo veramente combinato in queste acque, e che il vapore sulfureo, da cui si produceva lo zolfo, del quale s' incrostava la volta, potesse

essere la cosa stessa che il flogisto. (*Ved. Nouv. Hydrolog. pag.* 146. 179. 180.) Ma quando la scoperta di Bergman non avesse sciolto il problema, bisognerebbe nulladimeno in buona Chimica tenere per costante che le proprietà di un composto non possono essere esclusivamente quelle di un solo dei suoi componenti: Che le proprietà di una sostanza qualunque non possono essere identiche quando essa è libera, e quando è combinata: Finalmente che quando vi è decomposizione, e quando di più è successiva, il corpo volatile porta seco sempre un poca della materia fissa, alla quale era unito, e che lo modifica. Ognun sà che s' inalza un poco di magistero di zolfo, precipitando lo zolfo dal fegato di zolfo, cogli acidi. (Vedi *Essais de Chymie de Meyer* traduzione Francese *Tom.* 1. *pag.* 200.) (MORVEAU)

§ II. *Delle Acque Termali Aerate*.

Il sapore dell' acque termali di S. Carlo, e la grande quantità delle bolle, che vi si formano quando si agitano accennano abbastanza che queste acque, come tutte le altre di questa natura, sono saturate di acido aereo: Ma si può convincersi di ciò con altri contrassegni. Danno alla tintura di Laccamuffa un colore rosso non permanente, e precipitano l' acqua di calce. Ciascheduna di queste esperienze, fatta separatamente, può lasciarne qualche dubbio, o ripetendo l' alterazione momentanea come prodotta da un' altro acido (*a*), o perchè l' alcali aerato preci-

(*a*) Vedasi Dissertazione dell' *Acido Aereo* pag. 25.

cipita egualmente l'acqua di calce; alla quale, secondo le leggi di affinità, è costretto a cedere il suo acido aereo, d'onde ne resulta una calce aerata, che non è solubile (*a*). Ma questi fatti riuniti divengono decisivi, perchè non è possibile che l'alcali aerato si trovi in un'acqua unitamente con un'acido libero, fuori che coll'acido aereo (*b*). Aggiungasi che il vapore, il quale si raccoglie da queste acque oltre gli effetti enunciati fà perire gli animali, si assorbisce dall'acqua fredda, e produce dell'acqua aerata, o acidula (*c*). L'aria mefitica è sì abbondante nel vicinato dei bagni di tal genere, che sgorga da varj luoghi; e l'acqua piovuta, che si trattiene nelle cavità del terreno contrae qualche volta una grata, e piccante acidità.

Queste acque raffreddandosi depongono della calce, e del ferro come quelle di Pyrmont, ma molto più presto. Questa sollecita decomposizione non deve far maraviglia a coloro, che conoscono la volatilità dell'acido aereo, ancora quando egli sia nell'acqua fredda, la quale volatilità ben sanno quanto si aumenti dalla presenza del calore.

Dopo avere stabilita l'esistenza dell'acque Termali Aerate, passiamo a un altra sorta di acque, le quali ricevono le loro proprietà da un

---

(*a*) Vedi la stessa Dissertazione pag. 77.

(*b*) Vedi Dissertazione dell'Analisi dell'Acque pag. 75.

(*c*) Becher nel Tom. 3. delle Memorie di Praga riporta varj bellissimi tentativi, che dimostrano ad evidenza la presenza dell'*Acido Aereo* nelle terme di S. Carlo. (BERGMAN)

un vapore, che si dissipa con gran facilità, ma che non ostante è meno volatile dell' acido aereo.

§ III. *Dell' Acque Termali Epatiche*.

Quantunque le acque epatiche possano essere nel tempo istesso aerate, e che anzi lo siano bene spesso, come quelle d' Aquisgrana, facilmente però dall' avere caratteri affatto diversi, ed un ingratissimo odore si riconoscono. Hanno un' odore di fegato di zolfo, anneriscono l' argento, anzi si deposita del vero zolfo nella parte superiore delle volte, e dei canali, quantunque l' analisi la più esatta fatta di queste acque non vi abbia potuto scoprire un atomo nè di zolfo, nè di fegato di zolfo. Ma la chimica è attualmente in grado di potere sciogliere questo problema (1). In fatti quando si versa qualche acido nella dissoluzione di fegato di zolfo alcalino s' inalza un vapore aeriforme, che si può chiamare *Aria Epatica*, dando con Priestley il nome d' aria a tutto ciò, che mantiene la fluidità, e l' elasticità ancora dopo essere stato esposto al freddo. L' acqua impregnata di questa nuova aria rassomiglia alle Acque Termali Epatiche. L' aria epa-

(1) Nuova ed elegante soluzione di ciò ci offre Priestley con recente scoperta. Egli svaporò dell' acido vetriolico in un recipiente pieno d' aria infiammabile: l' aria diminuì, e si depositò molto, e perfetto zolfo sulle pareti del vaso. (TOFANI)

patica contiene del vero zolfo, ma sì attenuato, sì rarefatto che non è visibile all'occhio, e prende aspetto d'aria comune. Un tal fenomeno non può essere ammeno che non richieda per effettuarsi dei mezzi sottilissimi, e nel tempo istesso efficaci. Tali sono il flogisto, e la materia del calore. Sò che parecchi Fisici di prima sfera opinano che ogni fenomeno del fuoco, e del calore nei corpi dipenda unicamente dal moto intestino delle loro particelle: ma sembrami indubitato, e sono persuaso che tutto il mondo penserà nell'istessa guisa, dopo avervi reflettuto, che il calore nasce da una distinta, e propria materia (*a*) distribuita per tutto il mondo corporeo, ed esistente generalmente in due stati. Consideriamo questa materia primieramente in istato di libertà, capace di penetrare come un sottilissimo fluido elastico tutti i corpi, tanto i più densi, quanto i più rari, e tendente sempre a un certo equilibrio. Secondo che essa è più o meno abondante fa sentire agli animali i diversi gradi di calore: dilata, rilassa, e dispone alla fluidità il tutto, sebbene in differenti proporzioni. Bisogna che sia concentratissima per fondere la Platina; una minore quantità è bastante per gli altri metalli; ed il mercurio ne richiede sì poca che l'ammosfera non è mai sì sprovvista da renderlo solido. Nonostante alcune recenti osservazioni annunziano che acqui-

(*a*) Vedasi l'Opera dell'insigne Scheele sul fuoco. (BERG.)

acquista qualche volta questa solidità in Siberia per un freddo naturale. Se in qualche luogo si dia una perfetta privazione di calore o un freddo assoluto, non è fra le nostre cognizioni. Ivi se non m' inganno la stessa aria ammosferica si consoliderebbe, perchè sembra che la fluidità dipenda dal calore.

La materia del calore, come tutte le altre, è sottoposta all' attrazione, e da ciò risulta il suo stato di combinazione, che la fa comparire sotto una forma differente. Per questa nuova combinazione alcune proprietà si mascherano, anzi si distruggono, e delle altre ne nascono, state fino allora incognite. E nell' istessa guisa che un acido saturato da un alcali non è più riconoscibile, nè dalle reazioni, nè dal sapore, nè dagli altri caratteri, così presso appoco la materia del calore perde collo stato di libertà la sua proprietà ancora di riscaldare, la quale devesi considerare non come distrutta, ma come vincolata, mentrechè rotto questo legame di nuovo nella sua integrità ricomparisce. Coll' esempio dell' acqua si possono rendere sensibili queste verità, poichè con una piccola privazione di questa materia può convertirsi in ghiaccio. Si getti della neve sopra dell' acqua scaldata a un determinato grado di calore: conoscendo il calor dell' una, e dell' altra, si troverà con un facilissimo calcolo il calore del miscuglio.

Ma nel primo caso vi è sempre una

man-

mancanza, perchè il calore del mescuglio si trova ogni volta di circa 72 gradi al Termometro di Svezia, cioè minore di quel, che dovrebbe essere secondo il calcolo (a), ed eccone la ragione. Il calore dell' acqua penetra la neve, ne distende le molecule; le separa, e dallo stato di solidità le fa passare a quello di fluidità, perlochè le particelle fra loro separate considerabilmente aumentano di superficie. L' acqua attrae la materia del calore tanto più abbondantemente, quanto più contatto egli le presenta. Quell' acqua, che immediatamente è al contatto della materia del calore, pertinacemente la ritiene, ed in tal guisa s' incatena, che non è capace di riscaldare fintantochè vi rimane quasi fissa, ed aderente, ed ecco la perdita dei 72 gradi di calore. Non perde questa quantità saturante se non che nel momento, in cui si congela; e nell' istante in cui ritorna libera produce un certo inalzamento nel Termometro, quantunque il fluido, che lo circonda, essendone sprovvisto, la riprenda prontamente, e irregolarmente, secondo le circostanze. Più il freddo aumenta nelle parti circonvicine, più la materia del calore, che è libera fra le parti dell' acqua, è diminuita; fugge per la forza della sua elasticità per distribuirsi egualmente; finalmente si rarefà in maniera che non vi resta che la quantità necessaria alla sua sa-

(a) Vedasi le Memorie del celebre Wilcke negli Atti di Stockolm per l'anno 1772. Vedasi pure Black e Crawford. (TOFANI)

saturazione, e ad impedire il contatto delle sue parti; e quando ancora ne è priva, queste stesse parti perdono ogni loro mobilità. E' indubitata cosa che tutte le materie fusibili nell'istesso momento, in cui ciascheduna molecola acquista la debita mobilità, fissano una certa dose di materia del calore, ma non se ne sono ancora determinati i gradi.

Dall' altra parte mentre il calore dell' acqua continuamente aumenta, le sue molecole sono sempre più allontanate, e si formano dei vapori elastici, e al grado dell' ebullizione gli strati acquei hanno acquistata una tale espansione, che la loro superficie mirabilmente aumentata è capace di ricevere, e fissare per attrazione una più grande quantità di calore di prima, e da ciò nasce il freddo, o la diminuzione di calore nel tempo dell' evaporazione,

Quando le sostanze, che contengono la materia del calore fissata, sono esposte all' azione di qualche fluido capace di scioglierle, vi producono esse un calore più, o meno considerabile secondo la quantità, che è posta in libertà da una più potente attrazione. Questo calore si palesa quando si getti nell' acqua della calce viva fatta di fresco, perchè una gran parte di questa materia è separata dalla terra mediante l' acqua, (2) che è più

(2) Non ben comprendo perchè piuttosto debba credersi che l' acqua dalla calce discacci la materia

è più fortemente attratta; quel che resta di questa materia del calore nella calce estinta può essere scacciato dagli acidi, e da ciò ne nasce che la medesima quantità di calce produce più calore cogli acidi, che coll' acqua, perchè quest' ultima non ne sviluppa che una parte, mentre che i primi la svolgono in totalità. Del resto io non presento queste reflessioni che di passaggio per schiarimento del già detto, e per preparare l' intelligenza di quel che segue. Non si tratta adesso della composizione della materia del calore; basta quì di sapere che può essere fissata, e rimessa in libertà.

Non si deve giudicare definitamente questa opinione di Bergman prima che ne abbia egli poste in luce tutte le prove; ma rendendo un omaggio ben meritato alla sua circonspezione, non posso dispensarmi dal proporre il mio sentimento sopra una così importante materia. Riunendo quello, che questo

---

ria del calore, e non la calce dall'acqua. Che l'acqua ne contenga a dismisura, infinite prove ce ne assicurano; non così è per la calce. Egli è certo che nell'unir acqua alla calce viva vi è vera perdita di una quantità di acqua: Se una porzione di calor latente, o principio si separa in tale occasione dall' acqua, una porzione corrispondente d'acqua deve restar decomposta, e distrutta. Non è la sola calcina che svolga considerabile calore dall' acqua: lo spirito di vino, gli alcali, gli acidi ec. fanno l' istesso. Quanto in seguito dice l' Autore per la calce, può applicarsi all'acqua egualmente. (TOPANI)

sto Celebre Chimico ne ha scritto, e nella Dissertazione delle *Attrazioni Elettive*, e in quella dell' *Acido Aereo pag. 29. e segg. e 48. e segg.*, non trovo ancora un ostacolo, che m' impedisca d' applicare alla materia del fuoco ciò, che egli dice della materia del calore: i fatti si spiegano con egual facilità con questa ipotesi; mi sembra anzi che essa convenga molto meglio alla semplicità di questa teoria delle dissoluzioni per attrazione, o affinità, sulla quale il nostro Autore stabilisce sì felicemente tutto il sistema Chimico.

Considerando il fuoco come dissolvente, il calore è un effetto naturale, e necessario delle sue affinità, e un effetto relativo puramente alla quantità del fuoco libero, che esercita attualmente queste stesse affinità. Cambia la temperatura dei corpi come una quantità più, o meno grande di sali, o di acido aereo nell' acqua la rende più o meno saporita. Fonde i metalli come l' acqua discioglie i sali, perchè la materia solida diviene parte di un fluido, e il tutto mediante la combinazione è reso omogeneo. Se il fluido non è abbondante, il sale non è che bagnato, e il metallo è soltanto caldo, senza essere fuso, ed ecco il motivo, per cui una verga di ferro si allunga di estate; e quantunque non vi sia stato se non che un principio di dissoluzione, è evidente che l' acqua aggiunta si è mischiata all' acqua di cristallizzazione del sale, come il fuoco, che produceva calore si è mescolato al fuoco fisso del metallo; nè si può dire che il sale ritornato asciutto, e il metallo raffreddato ritengano specificamente la stessa quantità di fluido di prima. Il fuoco brucia, perchè decompone: la sensazione, che fa sopra di noi è assolutamente simile a quella di un acido forte, e concentrato. Il calore precede ancora la decomposizione, perchè in natura tutto fe-

segue per gradi, e non istantaneamente; ma come ha detto benissimo il Dott. Fordyce, la decomposizione istessa del corpo, indipendentemente dal grado di calore, è quella, che rende luminosa l'infiammazione. Il fuoco fissato dalla combinazione perde la sua azione, come l'acido neutralizzato, fintantochè non abbia riacquistata la sua libertà: Non vi è, nè fuoco, nè calore senza movimento, perchè senza di questo le affinità non agiscono. Il movimento igneo non differisce dall' effervescenza della calce aerata in un acido: Il movimento è tanto più sensibile, quanto più è volatile, ed espansibile il fluido che si sviluppa: Questi sono effetti immediati, e non cause determinanti. Se il fuoco accende i corpi combustibili, dipende dalla materia ignea (3), la quale resa libera porta passo passo la fluidità necessaria, perchè la decomposizione s' opera per l'affinità dell'aria: bisogna dire altrettanto dell'attrito, che non infiamma, siccome il fuoco: non consu-

(3) L'accensione dei combustibili non sembra dipendere dalla fluidità portata dalla materia ignea, come quì dice l'Annotatore, ma bensì dallo sviluppo dell'aria infiammabile, o flogisto. Una molecola *ignita* si accosti per esempio a un olio; il suo calore solleva una corrispondente quantità di flogisto, o aria infiammabile, la quale giunta al suo contatto si accende: ma questa accensione flogistica l'aria ambiente, e ne precipita proporzionata dose di calore; questo calore svolge dal liquido nuova quantità di flogisto, il quale pure si accende, e così si continua la combustione fino alla totale consumazione del combustibile. In quanto alla diversità che egli fa tra *calore* e *fuoco* ella è una pura vertenza di definizione, quindi è facile il conciliare i due sentimenti. (TOFANI)

ma nè il carbone nei vasi chiusi, nè lo zolfo nel vuoto così possiamo per analogìa giudicare che la più violenta collisione non produrrebbe ignizione nel vuoto. Il fuoco tende ad equilibrarsi come una goccia di acqua, che s' aggiunga a una dissoluzione acquosa tende a stemprarne tutte le parti: Questo rapporto non è modificato se non dalla volatilità. Si conosce in fine che l' assorzione di calore nel passaggio d' un corpo solido allo stato fluido (4) non è se non che l' assorzione della materia ignea libera, che produceva calore, e così per un effetto inverso della liquazione, e dipendente nonostante dalla stessa causa, l' acqua sparisce nel mescolare un acqua madre a una dissoluzione di alcali di tartaro, quando questi due sali non ne contengono se non che quanta il sale, che si compone può fissarne per la sua cristallizzazione.

Supponendo al contrario *che la materia del calore sia composta di flogisto unito intimamente all' aria nuda*, mi sembra di trovare delle difficoltà a conciliare tutti i fenomeni: Quali saranno dunque le proprietà della materia (5) pura del fuoco? Le si concederà la facoltà di disciogliere da per se? avrà allo-

---

(4) Tale assioma fu da gran tempo stabilito dal Dott. Black il quale d' appresso all' esperienza asserì che tutti i corpi in passando dallo stato solido allo stato liquido assorbivano calore, ossia producevano freddo, e che passando dallo stato liquido al solido producevano calore. Egli in oltre stabilì che tanto i liquidi quanto i solidi passando da uno stato più raro ad uno più denso producevano calore, e viceversa. (TOFANI)

(5) Vedasi quanto ha detto su tal proposito l' ingegnosissimo Scheele nel suo trattato *Von luft und fire*.

E' egli

lora quella di rifcaldare, e la fuppofizione diviene gratuita. Le fi negherà egli ogni affinità propria? la difficoltà farebbe maggiore, e bifognerebbe feprarla dal fiftema generale delle materie. Si dirà egli che il di lei potere s' inalza per quefta unione al grado neceffario per produrre il calore? Quefto farebbe un ammettere contro i noftri più evidenti principj che l' effere femplice ha minor forza d' attrazione dell' effere di già combinato. Se il calore è compofto d' aria, e di fuoco, fe fonde i metalli, fe gli riduce, bifogna dire che fia la fteffa cofa che il flogifto (6), perchè non vi è compofizione, nè nuove proprietà fin tanto che il corpo difciolto ritiene una porzione dell' intiero diffolvente, cioè tale quale era nell' atto della diffoluzione: e bifogna dirlo con maggior ragione fubito che fi conviene che la materia del calore è capace di fiffarfi, e fi fiffa realmente nel corpo, che effa penetra. In qnefta ipotefi domanderò come mai le foftanze infiammabili, nelle quali l' aria è fuppofta col flogifto, non ardano fenza il confenfo dell' aria (7)? Domanderò perchè i me-

. E' egli neceffario che la materia del calore fia un ente *femplice* per produrre i fenomeni che le fon proprj? quefta farebbe la queftione da rifolverfi, a mio parere, avanti quelle, che qui propone Morveau. (TOFANI)

(6) Non già che fia la fteffa cofa che il flogifto; ma che contenga flogifto, come già il diffe Scheele. (TOFANI)

(7) Sarebbe un andar contro le fuppofizioni, e le prove di Scheele l' immaginare che nelle foftanze infiammabili vi fia combinato il flogifto coll' aria, la quale non vi efifte. Lo fteffo è dei metalli: e il ricondurre l' Ipotefi di Scheele al fuo vero fentimento ferve di rifpofta alle queftioni dell' Annotatore. (TOF.)

talli ſteſſi ne richiedano, e ne aſſorbiſcano nella loro calcinazione? Perchè cogli acidi non diano aria ſe non modificata col loro flogiſto? Perchè non ſe ne ſviluppi da loro, ſe non che nella loro riduzione? Se ſi dirà con Scheele, e Bergman che l' aria prodotta nella revificazione del precipitato roſſo naſce dalla decompoſizione del calore, che ſomminiſtra il ſuo principio infiammabile alla calce metallica, riſponderò 1. Che il precipitato roſſo contiene dell' acido nitroſo (8), e che è dimoſtrato che la decompoſizione di queſt' acido produce dell' aria deflogiſticata. 2. Che tutti i metalli, ſenza eccettuarne alcuno aſſorbendo dell' aria, quando paſſano allo ſtato di calce, non è meraviglia che ſe ne ſviluppi nella loro reduzione, e che ſe ne ottenga ancora del precipitato *per ſe*: che il fuoco libero, e puro può come il fuoco combinato paſſare attraverſo i pori dei vaſi: che la materia ignea può avere da per ſe ſteſſa baſtante affinità coi metalli nobili per ridurli ſenza intermedio; e che la conſeguenza non è dedotta dall' oſſervazione. 3. Che queſta decompoſizione ſuppoſta non ſi accorda coll' opinione del noſtro Autore, ſecondo la quale la materia del calore intieramente ſi fiſſa, e ſenza decompoſizione nelle ſoſtanze, che acquiſtano la fluidità: che ſe ſi voleſſe immaginare il concorſo d' una prima doſe di calore per ridurre col decomporſi, d' una ſeconda doſe per liquefare ſenza decomporſi, ſarebbe nell' iſteſſe circoſtanze attribuire due effetti alla iſteſſa cauſa, e fare due operazioni ſucceſſive d' una ſola, e indiviſibi-

---

(8) Se ſi valutano le prove di Cavendish ſi vedrà che può non eſiſtere acido nitroſo nel precipitato; e poi ſi ſa che tal revificazione ha luogo anco con altre preparazioni mercuriali. (TOFANI)

ſibile operazione (9) . 4. Che la luce del Sole riducendo il mercurio ancora nel vuoto non ſarebbe in conſeguenza che un compoſto d'aria, e di flogiſto quando almeno ha traverſata la noſtra ammosfera. 5. Finalmente che non ſo concepire che il fuoco, e l'aria, che ſi ſuccedono, che ſi ſviluppano ſi manifeſtamente nella calce, nelle terre metalliche, in tutti i combuſtibili eſiſtano nonoſtante in queſti ſteſſi corpi, e vi eſiſtano combinati in maniera che dopo avere l'uno ſull'altro logorata la loro azione, in queſta compoſizione conſervino tuttavia le loro affinità reſpettive ſopra i fluidi ſimili, che gli circondano.

Si concluda che l'aria, e il fuoco poſſono unirſi: è evidente che ogni aria calda è una combinazione attuale dell'aria, e della materia ignea: Queſto compoſto ha come tale le ſue affinità, e le ſue proprietà: può diſciogliere per conſeguenza certi corpi, come i ſali neutri, ſenza che le loro parti coſtituenti ſieno ſeparate. E' indubitato ancora che l'

 aria

---

(9) Fu già notato un elegante fenomeno dal Celebre Fontana, il quale molto fa a propoſito per togliere ogni dubbio, che ſu tale oggetto poteſſe indurre l'Argomento ſpecioſo di Morveau. Il Fontana oſſervò che ponendo alquanto zolfo in tenue matraccio ſul fuoco, il zolfo ſi fuſe come doveva: accreſciuto un poco il fuoco il zolfo lungi dal divenir più fluido anzi ſi condenſava; diminuendo il fuoco, egli ripigliava la fluidità primiera; ed eſtinguendolo ridiveniva ſolido qual ſuol eſſere coſtantemente. Ecco dunque *due effetti dall'iſteſſa cauſa*, *e due operazioni* (ſe ſi vuole) *ſucceſſive di una ſola, e indiviſibile operazione*. Non è queſto fenomeno affatto analogo all'eſpoſto di Morveau, ma eſſendone piena la Chimica, facile ſi rende a tutti il trovare quello, che maggiormente aggrada. (TOF.)

aria pura attrae potentemente il flogisto; che lo toglie alle sostanze, nelle quali non è per una affinità superiore incatenato: Questa è una verità, che Bergman colle sue scoperte ha posta nella più chiara luce; ma mi pare che fino ad ora non ci sia cosa alcuna, che ci autorizzi a fare della materia del fuoco un ente in qualche modo passivo, per rapportarne tutti i suoi effetti ad uno dei suoi composti. (MORVEAU).

Ritorniamo all' aria epatica composta di zolfo, unito alla materia del calore coll' intermedio del flogisto. Siccome avrò occasione di darne in seguito la sua analisi, penso di non dirne altro in questo luogo. Quest' aria si decompone spontaneamente nell' ammosfera al contatto dell' aria pura, la quale attrae sì potentemente il flogisto, che lo toglie all' istessa aria nitrosa. Ecco la produzione delle incrostazioni sulfuree che si vedono ad Aquisgrana, perchè il vapore che nuota sull' acqua venendo a perdere il vincolo, che unisce i suoi principj è tolta ogni aggregazione, e le molecule dello zolfo divenute libere si attaccano ai primi corpi, che incontrano.

E' molto tempo che si è sospettato che lo zolfo potesse esistere nell' acqua in istato di vapore, e senza veruno intermedio terreo, o alcalino; Il celebre Hoffmanno considerava lo spirito minerale sulfureo come il prdotto della infiammazione delle piriti; nè dubitava che il vapore snulfureo, che si sviluppa nella dissoluzione del ferro coll' acido vetriolico non fosse simile perfettamente a questo spirito: Vedasi il Tom. 6. delle sue opere a pag. 156. Parmentier ha conget-

getturato, che si potesse rendere epatica l'acqua estinguendovi delle piriti; e Deyeux dice nella sua analisi dell'acqua di Montmorency che lo zolfo vi è solamente unito al *Caustico*, o *acido pingue*, nel che si è molto avvicinato alla teoria di Bergman, perchè il *Caustico* di Meyer non è altra cosa che il flogisto. Questo Chimico ha fatta sopra questo soggetto una interessante osservazione, cioè che nell' istante dell' ebullizione una parte dello zolfo abbandonato dal principio volatile si è riunito alla terra, ed ha formato un vero fegato di zolfo terreo, il quale ha comunicato all' acqua un color verde sensibile (vedansi *Les Récréat Chym. de Model.* traduzione Francese pag. 182. e seg.) (MORVEAU).

L'acqua può saturarsi di questa aria epatica, e quando ne è impregnata possiede il vero carattere delle acque termali epatiche, del che è facile l' assicurarsi paragonandole fra loro. Ma per determinare se questo carattere dipende da questo solo vapore, e fino a qual segno contribuiscono le sostanze più grossolane, che vi sono unite, esaminiamo l' acqua distillata, che siane saturata. Una misura Svedese d' acqua distillata assorbe a un calore mediocre circa 60 pollici cubici d' aria epatica, i quali essendo decomposti coll' acido nitroso somministrano 8. grani di zolfo. L' acque delle fonti d' Upsal saturate d' aria epatica acquistano un colore leggermente opalino, e appoco appoco depongono una piccolissima dose di zolfo. A prima vista un fenomeno tale mi fece maraviglia, ma sovvenendomi che esse contenevano una porzione d'

aria pura (a) ne intesi il motivo, e me ne convinsi per prova, perchè avendo fatte bollire, e di poi raffreddare le stesse acque, non sono state più intorbidate dall' aria epatica.

§. IV. *Dell' Acqua distillata impregnata d' Aria Epatica.*

Vedrassi nel seguente paragrafo come si faccia questa saturazione; supponghiamo adesso l'acqua già saturata, e fredda.

A) Ella ha un'*odore* epatico fortissimo, che non si dissipa in un vaso piano prima di 24 ore, ed in una boccia, ma aperta, non prima di alcune settimane: questo odore annerisce l' argento, ed è distrutto sul momento dall' acido nitroso.

Ha un *sapore* deciso dolcigno, poco vario da quello dell' ova putride, ma più forte.

Conserva la sua *limpidità* quando siasi adoprata dell' acqua distillata di fresco, e che non abbia potuta assorbire l' aria pura dall' ammosfera.

B) Arrossa debolmente la *Tintura di Laccamussa*, e la *carta* con quella colorata, quando non siasi lavata l' aria epatica prima di farla assorbire dall' acqua.

Non altera la carta colorita col *legno Brasile*.

C) Gli *Acidi* non vi inducono cambiamento

(a) Vedasi la Dissertazione dell' *Acque d' Upsal*.

to veruno, quando non abbiano la particolare proprietà di impossessarsi del flogisto ancora nell'acqua. Tale sopra tutti gli altri è l'acido nitroso concentratissimo. Egli ne distrugge prontamente l'odore, ne turba la trasparenza, e precipita una finissima polvere, la quale raccolta, e diseccata si trova essere del vero zolfo. L'acido attraendo il flogisto, resta rotto il legame, che univa lo zolfo alla materia del calore, il vapore epatico è decomposto, e lo zolfo ricomparisce sotto la sua forma ordinaria. L'acido nitroso attrae il flogisto ancora nell'acqua, nè vi abbisogna altra prova che il metodo, del quale si servono i mercanti per rendere bianco l'acido vetriolico nero. Vi gettano un poco di nitro, il quale è subito decomposto, e l'acido libero s'impossessa del principio flogistico colorante.

Versando nell'acqua distillata, e saturata di aria epatica qualche goccia d'acido nitroso l'odore sparisce, ma torna ad essere sensibile dopo qualche minuto, e ciò molte volte, in maniera che in un Quarto (16 *pollici cubici Francesi*) è bisognato aggiungervi fino a 100 goccie d'acido nitroso per distruggere intieramente tutta l'aria epatica. Quando l'acqua contiene dell'alcali fisso, fintanto che è libero, l'acido non vi produce che pochissimo effetto; ma quando è affatto saturato, questi decompone l'aria epatica. Ciò nasce perchè l'alcali prende l'acido,

che

che si affonde, e lo neutralizza. Da ciò si vede come lo zolfo può essere precipitato dalle acque termali di Aquisgrana, il che niuno per quanto io sappia, ha potuto ottenere.

L' *Acido Vetriolico* non ha veruna azione sopra quest' acqua, come gli altri acidi ordinarj.

L' *Acido Marino* deflogisticato ne precipita lo zolfo.

D) Gli *Alcali* non vi inducono mutazione alcuna.

E) La *Dissoluzione nitrosa d' argento* vi produce un precipitato, che annerisce prestissimo. Sembra in questo caso che l' acido, e la base metallica si carichino unitamente del flogisto, e che questi renda l' uno, e l' altro insolubili; è certo che lo zolfo s' unisce ancora all' argento. Quest' acqua annerisce l' argento, che se le presenta in istato metallico.

F) La *Dissoluzione nitrosa di mercurio* fatta a freddo la precipita di color bruno: quella fatta a caldo di color bianco. Questa differenza pare originata dall' essere nell' ultimo caso tanto deflogisticata la base che non basta il flogisto, che essa incontra a colorire il precipitato. Il mercurio ancora come l' argento annerisce quando s' espone all' aria epatica.

G) Il *Sublimato corrosivo* è precipitato in bianco per la stessa ragione.

H) Lo *Zucchero di saturno* vi forma un precipitato tirante al nero. Vi è luogo di supporre che ciò succeda per l' affinità della

sola

ſola baſe metallica, perchè l'aceto non può decomporre l'aria epatica. Pure una lama di piombo pulita eſpoſta all'aria epatica non ſi anneriſce intieramente, ma diviene ſolo appannata. Si dica altrettanto del ferro, del rame, che diventa nero; ma lo ſtagno, lo zinco, il biſmuto, e l'antimonio non ci ſoffrono alcuna mutazione.

I) La *Diſſoluzione vitriolica di zinco* intorbida queſt'acqua leggermente, e dà un precipitato bianco. Quella del *rame* diventa d'un giallo-ſcuro, e ſe ne ſepara lentamente un precipitato dello ſteſſo colore. Quella del *ferro* diventa nera. L'odore epatico ſpariſce ſubito, ſe ſi meſcolano queſti liquori nelle giuſte proporzioni.

K) Un grano d'*Arſenico bianco* gettato in queſt'acqua inſenſibilmente vi diventa giallo e acquiſta in fine il carattere d'orpimento. Lo ſteſſo accade ſe ſi verſi una diſſoluzione acquoſa d'arſenico.

L) L'acqua ſaturata d'aria epatica, nella quale ſi ponga della *limatura di Ferro* colla cautela di tenere il vaſo ben chiuſo acquiſta nel termine di qualche giorno una tinta porporina affondendovi della tintura di Galla. Se il ferro ci ſi trova diſciolto da un'acido, il colore è d'un violetto più intenſo: e ciò perchè la ſteſſa doſe di tintura produce bene ſpeſſo effetti sì varj. Biſogna ancora oſſervare che l'alcali flogiſticato non cambia, nè intorbida l'acqua, che tiene in diſſoluzione

del

del ferro coll' intermedio dell' aria epatica. Se vi ſi aggiunge qualche particella di vetriolo di ferro ſomminiſtra un precipitato, il quale in principio è cenerino, la parte ſuperiore del quale inſenſibilmente, e con grandiſſima lentezza paſſa all' azzurro pallido, e qualche giorno dopo diviene nera. Quando l' acqua marziale epatica diviene azzurra ſul momento in cui s' affonde l' alcali pruſſiano, ſi può aſſicurare che il ferro vi è diſciolto da un' acido. Queſte circoſtanze devono eſſere attentamente oſſervate nell' Analiſi delle Acque.

§. V. *Maniera di preparare le Acque Medicinali Calde.*

Queſto metodo eſige molte operazioni. Biſogna prima impregnare l' acqua col fluido elaſtico: biſogna diſciogliere in ſeguito le ſoſtanze eterogenee più groſſolane, quando ſi cerca d' imitare una data ſpecie d' acqua: finalmente biſogna ſcaldarla, ſenza che eſſa perda le ſue proprietà. Tratteremo ſeparatamente tutti queſti articoli.

A) Si adopra quel fluido elaſtico, che conviene; o l' acido aereo, o l' aria epatica ſecondo che uno ſi propone di fare dell' acque aerate, o epatiche. Abbiamo altrove baſtantemente deſcritta la maniera di ottenere il primo (*a*). Il metodo per l' altro fluido aereo non differiſce che in alcune circoſtanze, le quali eſporremo. In

(*a*) Ved. Diſſertazione dell' *Acque Medicinali Fredde Artificiali*.

In vece di creta si adopra del fegato di zolfo fatto colle ceneri clavellate, e parti eguali di zolfo polverizzate, mescolate, e fuse insieme in un crogiolo. Si riduce in polvere il fegato di zolfo prima di metterlo nella boccia, perchè altrimenti l' acido vetriolico saturando l' alcali coprirebbe tutta la superficie di tartaro vetriolato, il quale richiede molta acqua per disciogliersi, e che impedirebbe all' acido di assalire le particelle interiori. Si può servirsi parimente, ed ancora con maggiore utilità di una massa composta di due parti di limatura di ferro fuse con due parti di zolfo.

Quantunque l' acqua assorbisca un volume minore di aria epatica che di acido aereo, si fa discendere non ostante l' acqua fintanto che la bottiglia rovesciata sia vuota la metà. Se nell' istesso tempo si vuole aerare l' acqua bisogna mescolare al fegato di zolfo un ottavo, o un quarto di creta. Quando l' aria epatica cessa d' essere diminuita dall' agitazione, l' acqua è saturata.

Siccome l' odore è fortissimo, e pessimo per la respirazione, come molte volte ho provato, chi fà questa operazione deve situarsi in maniera che una corrente d' aria trasporti da lui il vapore nocivo.

Nel 1769 Roi comunicò all' Accademia delle Scienze di Parigi, e pubblicò poi nel 1771. un metodo ben diverso per imitare l' acque sulfuree. Ved. *Melanges de Phisique, et de Medicine de M. Roi*. Prescrive egli di tenere in digestione per dieci, o

do-

dodici giorni 12 grani di zolfo, e $\frac{1}{4}$ di grano di magnesia per ciascheduna libbra d'acqua in bottiglie ben chiuse, ed immerse in un bagno d'acqua bollente. Si vede che lo zolfo non divien solubile, se non che passando allo stato di fegato terreo; con tal metodo il dotto Professore di Montpellier non si lusingava di imitare perfettamente un' acqua sulfurea, poichè conveniva che vi erano delle acque sulfuree, che evaporate non lasciavano il minimo vestigio di terra alcalina, come quelle di *Presle*, e di *Rossa*. E' vero però che questo metodo offriva alla Medicina un vantaggiosissimo mezzo di sostituire in qualche occasione un' acqua artefatta alle acque sulfuree naturali. Questo metodo non deve certamente essere stato a notizia di Bergman, poichè non ne ha fatta menzione nella parte istorica della Dissertazione dell' Analisi dell' Acque, ove si meritava un posto. (MORVEAU)

B) Quando si vogliono imitare certe Acque Termali, come quelle per esempio di S. Carlo, e di Aquisgrana bisogna aver determinato ciascheduna sostanza, che esse contengono; i loro caratteri, e le loro quantità.. Le prime contengono per ciascheduna misura Svedese

di Calce aerata circa - - -	grani	24
di Sale di Glaubero - - - - - - -		240
di Sal marino - - - - - - - - - -		32
di Alcali minerali secco - - - - -		68
di Ferro aerato una piccola porzione		(*a*)

Le acque d' Aquisgrana prese al bagno dell' Imperatore contengono per misura Svedese

Di.

(*a*) Ved. Becher Bersch. Carlsbade.

Di Calce aerata - - - - grani 27
Di Sal marino - - - - - - - 29
Di Alcali minerale - - - - - - 70 (a)

La calce aerata è il ſolo indizio della preſenza dell'acido aereo in queſte acque.

Le quantità di ſoſtanze fiſſe quì determinate riguardo alle acque di Aquiſgrana, e che corriſpondono a 53 ¾ grani per *pinta* di Parigi differiſcono ſenſibilmente dalle qualità indicate dalle noſtre analiſi, o ſia pel totale reſiduo, o per la proporzione delle parti, che lo compongono: In fatti ſecondo Monnet (*Traitè des Eaux minerales*) Coeberg ha ottenuto da 68 libbre d'acqua del bagno dell'Imperatore 3 once, e una dramma di reſiduo, la quale quantità corriſponde a 96 grani per ogni *pinta* di Parigi, perchè la libbra d'Aquiſgrana non è che di oncie 12. Ma ho creduto di non dovermi allontanare dai reſultati di Blom nella tavola ridotta, che è unita a queſta Diſſertazione, tanto più che Monnet e Coeberg non hanno trovato in queſte acque che 2 grani di terra calcaria per *pinta*, mentre de Roi aſſicura che ne contengono più di 5 grani per libbra: Vi è ancora di più che queſti chimici non ſono arrivati a ſeparare completamente il loro alcali minerale, poichè Monnet è condotto a conſiderarlo come *in uno ſtato d'Embrione, i principj elementari del quale ſi ſeparano, e ſi diſſipano*. Vedaſi quel che ſi è detto di queſto preteſo alcali minerale imperfetto nella Diſſertazione dell'Analiſi dell'Acque §. XI pag. 91. (MORVEAU).

Tutte le nominate ſoſtanze contenute in queſte acque, eccettuata la calce aerata, la qua-

(a) Blom. Mem. de Stockhol. del 1766.

quale è ben giusto d'escludere, si disciolgono facilmente: si può dunque aspettare il momento, in cui si vogliono bevere, ed allora aggiungervi le sostanze nella loro giusta dose, ancora in una pezzetta, perchè l'acqua calda le discioglie prontamente.

Se qualcheduno desiderasse che fossevi ancora la calce aerata bisognerebbe prima saturare l'acqua d'acido aereo, e poi farle disciogliere la terra calcaria, come si è detto, tenendola in un luogo freddo, e dipoi si potrebbe saturare del vapore epatico. In un caso simile si deve aggiungere nel tempo stesso ancora la limatura di ferro, per renderla marziale; altrimenti quando non si faccia conto della calce, ancora nello scaldarla si impregna bastantemente di ferro.

C) Per riscaldare le acque aerate, o epatiche senza che perdano le loro proprietà bisogna adoprare vasi, che chiudano perfettamente, come quelli che si chiamano Digestori di Papino. Quelli fatti di rame, secondo il metodo di Wilcke sono i migliori (*a*). Se ne sceglie uno, che contenga esattamente la quantità d'acqua, che si vuol bevere: Dopo averlo ripieno di acqua aerata, o epatica si chiude perfettamente, si pone in un altro vaso o caldaia ordinaria, nella quale è fissato, e la di cui acqua forma un bagno, che communica al digestore insensibilmente il grado di calore necessario.

Quan-

(*a*) Memorie di Stocholm per l'anno 1773.

Quantunque l'esperienza abbia dimostrato che l'acqua aerata fredda è salutarissima, e che si può dire altrettanto dell'acqua epatica fredda (§ VI.), non ostante è molto probabile che il calore aumentando la volatilità dei suoi principj, gli renda più sottili, più penetranti, e in certi casi più efficaci. Ma ancora non è determinato quale sia il grado di calore il più proficuo. Le terme di S. Carlo fanno salire il mercurio del nostro Termometro a -+ 73 gradi, e quelle di Aquisgrana a -+ 62 gradi di calore, che mi sembra troppo grande per l'uso interno, perchè si può appena tenere un dito in dell'acqua calda al 50 grado. Ma non è questo il luogo di ventilare questa questione, basta sapere che le nostre acque artificiali possono essere portate a qualunque grado di calore, senza perdere alcuna delle loro proprietà.

Bisogna osservare di non mettere nel Digestore i sali coll'acqua, perchè la maggior parte disciolgono il metallo. Si può al contrario aggiungervi del ferro, per renderla marziale.

Perchè si possa a volontà riempire di acqua calda un bicchiere, e non perdere per l'evaporazione propietà alcuna dell'acqua, si può far saldare una cannella alla parte superiore del digestore, per mezzo della quale si può versare una porzione d'acqua nel bicchiere, e restarne nonostante chiuso il resto.

I bagni richiedono una quantità d'acqua molto più grande. Si è smesso non so perchè di bagnarsi nell'acque termali di S. Carlo; Le terme di Aquisgrana sono frequentatissime per quest'uso. E' facile di saturare d'aria epatica una gran massa d'acqua calda mediante un tubo lungo, e flessibile, che va fino al fondo. Questa operazione può continuarsi ancora allorchè il malato è nel bagno, prendendo tutte le precauzioni necessarie perchè non sia esposto a respirare questo vapore.

§. VI. *Appendice sulle Acque Epatiche Fredde*.

Le Acque Marziali Fredde esalano quasi sempre qualche cosa d'epatico quando sono state di fresco attinte alla sorgente, ed in particolare quando sono state un poco agitate in una bottiglia chiusa; Questo vapore per lo più è sì debole che sparisce in pochi istanti; ma ho avuta poco dopo occasione di convincermi che questo principio era suscettibile d'una più grande fissità, facendo l'analisi, che M. *Alstroemer* Consigliere della Cancelleria, e Commendatore dell'ordine Reale di Wasa, mi pregò di far dell'acqua di Medvi, della quale me ne fece avere 12 misure Svedesi. Queste acque acidule situate a Medvi nell' Ostrogozia (*a*) sono da gran tempo in repu-
ta-

(*a*) Vedasi la nota a pag. 13. nella Dissertazione dell'*Analisi dell'Acque* (MORVEAU).

tazione mediante alcune ſtupende cure per loro eſeguite. Furono ſcoperte nel 1677. dal celebre *Hierne*, e dopo queſt' epoca non ſi è traſcurato di prenderle ogni anno, e ſempre con un eſito felice; ma fino ad ora poco, o nulla ſi conoſceva il loro vero carattere: Ecco l' eſperienze, mediante le quali ſono giunto a ſcoprirlo.

L' acqua traſportata a Upſal aveva perduti i ſuoi principj volatili; ma il Dottore *Dubb* aveva alla ſorgente raccolto col metodo deſcritto (*a*) 13 pollici cubici di fluido elaſtico per ogni miſura Svedeſe, che era dell' acido aereo, perchè arroſſava la tintura di Laccamuſſa. Si vedrà fra poco che queſt' acqua contiene nell' iſteſſo tempo una porzione di aria epatica. Del reſtante eſſendo l' acido aereo ſtato raccolto coll' apparato a acqua, la quale quantunque calda ne aſſorbe ſempre un poco, e lo traſporta fuori del vaſo a miſura che eſſa ne è ſcacciata, 13 pollici non indicheranno la vera quantità, e io non dubito che ſe ne otterrebbero almeno trenta in un apparato a mercurio.

Non vi poteva eſſere aria pura, perchè ſappiamo che non ſi trova giammai col ferro diſciolto. Dieci miſure Svedeſi e $\frac{1}{2}$ evaporate ſul luogo, e ridotte a $\frac{1}{42}$ ritenevano tuttavia una parte d' aria epatica. Aprendo la boccia, che conteneva queſt' acqua concentrata, feriva

C 2 l' odo-

(*a*) Diſſertazione dell' *Acque Medicinali Fredde* pag. 8. § II. D.

l' odorato con un grave odore epatico. In una porzione di questo liquore versando qualche goccia d' *acido nitroso* concentrato, diveniva istantaneamente bianco, e vi deponeva una polvere di zolfo sottilissima in capo a 24 ore. Ecco dunque un Acqua Fredda epatica, che ostinatamente ritiene questo fetido principio, che non è stato sviluppato dalla medesima intieramente non ostante una continovata cottura, ed agitazione in un lungo viaggio sofferta.

Per conoscere le sostanze fisse di quest' acqua, ho fatto uso dei reagenti. Avvertirò in questo luogo che nel trasporto aveva acquistato un colore giallo debole sì, ma nonostante sensibile, e tanto più paragonandola coll' acque delle fonti di Upsal. Quella, che era stata concentrata aveva una tinta più decisa, ed era quasi torbida,

Al sapore, e all' odore si sarebbe presa per acqua pura, ma quella che era stata concentrata manifestava qualche cosa di epatico, e di ferrugineo.

Non alterava la *Carta tinta* nè colla *Laccamuffa*, nè col *Legno Brasile*, il che accennava che non eravi eccesso nè d' alcali, nè d' acido.

L' *Alcali Prussiano* non mutava nè l' acqua, nè il residuo, ed alla sorgente succede lo stesso (§. IV, L).

La *Tintura di noci di Galla* non induceva cambiamento alcuno nell' acqua; ma tingeva di

di color porporino chiaro il reſiduo, che era ancora alterato dal colore giallo-ſcuro, che aveva naturalmente, e avanti l' affuſione del reagente.

L' *Acido di zucchero* ha prodotto nel reſiduo un precipitato; ma nell' acqua non è ſtato ſenſibile prima del giorno doppo, mentre nel reſiduo la calce ſaccarata ſi è formata ſul momento.

L' *Alcali fiſſo aerato* non ha intorbidata l' acqua, ma ſubito il reſiduo, e il precipitato fu bianco, e di natura calcaria.

Il *Sal marino peſante* non dà alcun precipitato, nè nell' acqua, nè nel reſiduo, ed in conſeguenza non vi è punto acido vetriolico.

Un poco d' *Allume* vi ſi decompone in capo a qualche ora. Non ſi può attribuire queſta decompoſizione ſe non che al ſal marino calcario. L' aria epatica non intorbida in veruna maniera la diſſoluzione d' allume quando è pura.

La *Diſſoluzione nitroſa d' argento* intorbida un poco l' acqua, e dà al reſiduo un colore latteo più deciſo, leggermente inſcurito dall' aria epatica. Si può dunque conchiudere l' eſiſtenza dell' acido marino.

Il *Nitro mercuriale* preparato a freddo, e lo *Zucchero di Saturno* producono lo ſteſſo, e preſentano gli ſteſſi indizj che la diſſoluzione d' argento.

Il *Sublimato corroſivo* non vi produce verun cambiamento.

In tal guisa, a riserva della piccola porzione di ferro, che si è palesata mediante la tintura di Galla, tutti questi tentativi non annunziano altro che la presenza d'un poco di sal marino calcario.

Ho fatto evaporare a siccità un mezzo quarto della acqua concentrata ed ho ottenuti 5 grani d'una polvere bruna, che s'umettava un poco all'aria, e di cui non ne ho potuto disciogliere che uno, o due grani aggiungendovi dell'acqua, in maniera che la maggior parte era ferro calcinato. L'acqua versata su questa polvere diviene nerriccia, mediante la materia estrattiva mucilaginosa, perchè evaporando di nuovo a siccità lascia un residuo scuro, che divien bianco calcinandolo.

Le dieci misure e $\frac{1}{2}$ avendo dato un residuo liquido di $\frac{1}{42}$, è evidente che ciascuna misura Svedese contiene 2 grani di sostanze, delle quali il sal marino calcario fa appena $\frac{1}{4}$. Ho ancora osservato qualche particella di sal comune.

Secondo l'esperienze del Dottore *Dubb* il residuo secco, che si separa in un'ora di ebullizzione da una misura di quest'acqua appena attinta alla sorgente equivale a 2, 75 grani, il che non sembra essere altro che ferro, e quel che è degno d'osservazione, obediente alla calamita, proprietà che indubitatamente ripete dall'aria epatica.

Conchiudasi dunque che l'acqua di Medi-

divì di fresco attinta contiene per ciascheduna misura Svedese

di *Ferro* disciolto in parte dall' acido aereo, in parte dall' aria epatica - -	*grani*	4 $\frac{1}{4}$
di *Sal marino calcario* - - - - - -		$\frac{1}{2}$
	Totale	4 $\frac{3}{4}$

	pollici cubici
d' Acido aereo forse - - - - - - -	30
d' Aria epatica almeno - - - - - -	40
di Sal comune di Materia estrattiva	una quantità trascurabile

Quest' acqua non può ammeno di non essere eccellente perchè ; 1. riunisce i due principj i più efficaci, l' uno dei quali da per se solo fa il merito dell' acque medicinali fredde, l'altro delle calde. 2. Non contiene cosa alcuna nociva. Si sa che la maggior parte dell' acque contengono della calce aerata : quelle di Pyrmont sì celebri ne sono cariche, e di più lo sono di selenite, che non conviene assolutamente al nostro stomaco. Questo giudizio dell' acque di Medvi, che quì è fondato sopra la loro composizione è confermato luminosamente dall' esperienza d' un intiero secolo.

Facilmente da quello, che abbiamo precedentemente detto si scorge con qual metodo quest' acqua può essere imitata dall' arte.

Avvertimento di Morveau.

Nelle sette Dissertazioni, sull' Acque Termali Calde, e Fredde, sull' Acque d' Upsal, del Mare ec., che si possono considerare come capitoli d' un trattato completo sull' Analisi dell' Acque in generale, ho dovuto seguire litteralmente il testo rapporto ancora alle misure, ed ai pesi, per non pormi nel caso di rifondere tutti i calcoli, e di sopraccaricarli di frazioni, di rifare in una parola, o forse cambiar faccia a tutta l' opera: ho soltanto annunziato il rapporto di queste misure, e istrumenti, ma mi sono nell' istesso tempo accorto che il Lettore avrebbe gradita la reduzione bell' è fatta. Ecco che io la do nella seguente tavola.

Essa è fatta sul piano toccato negli Elementi di Chimica di Dijon. Quando i Commissari lo proposero ebbero dispiacere di non trovare un gran numero d' Analisi sicure per darne almeno una prima esecuzione, che facesse giudicare della sua utilità. Dopo la pubblicazione di questi elementi, *Maret* ne ha presentato un saggio manoscritto nei nostri Corsi, che ogni anno va ampliando, e che formerà un giorno un' opera preziosa. Ma in questa espettativa avrei creduto non professare tutta la fede, che meritano le belle Analisi di Berg-

man,

man, che sono fatte per servire di modello, se non le avessi presentate in questa forma.

Vi comprendo non solo le acque minerali, che egli stesso ha nella Dissertazione dell' Acque Fredde Artificiali riunite in una tavola al §. XIV., ma ancora tutte le acque, che egli ha analizzate, ed ancora le acque comuni, perchè può essere utile di paragonarle con le nostre, ed applicare loro ciò, che si dice delle loro qualità, ed effetti. Ho posta l' acqua distillata, e l' acqua di neve come i primi termini di rapporto da scegliersi, e immediatamente l' acqua del Mare, come la più minerale di tutte l' altre.

Nella reduzione ai nostri pesi, e misure non mi sono obbligato a una minutissima precisione, che non avrebbe fatto altro che rendere questa tavola più imbrogliata, e ad indicare delle quantità inconcepibili. Per esempio ho presa la misura Svedese per 2 $\frac{3}{4}$ *pinte* di Parigi; il grano Svedese per 1 $\frac{21}{128}$ grani di Parigi, ed ho condotte tutte le frazioni al 32.° L' espressione = o, indica per esattezza delle quantità sì piccole incapaci di essere riportate a misura alcuna.

Bisogna sovvenirsi che il peso dell' acque è sempre preso alla stessa temperatura di 15 gradi del termometro Svedese che equivale ai 12 di Reaumur: che il peso dei resultati è preso dopo la loro desiccazione al calore dell' acqua bollente, e che nel peso dei sali vi si fa entrare la loro acqua di cristallizzazione.

La

La quantità dell'aria epatica non essendo stata determinata da Bergman che per l' acqua di Medivi, ho supposte le altre a quel grado di saturazione, che gli ha indicata la composizione. Ho lasciato ancora di riempire la casella dell'*Acido Aereo* dell' acque di S. Carlo, e vi ho solamente posti dei punti per dimostrare che ne era provvista.

AG-

A G G I U N T E

DI GIUSEPPE TOFANI.

I principj più attivi delle acque medicinali sono, per comune opinione dei Medici più sensati, i fluidi elastici, che in quelle acque si trovano disciolti. Questi sono principalmente l'Aria Fissa, che più sovente riscontrasi nelle Acque Fredde, e l'Aria Epatica nelle Calde; benchè poi l'una, e l'altra ritrovinsi e nelle Fredde, e nelle Calde egualmente. Per quanto si senta raccomandar l'uso delle acque naturali, non può esservi alcuno, il quale intimamente non scorga quanto più utile sarebbe, e più comodo per i malati il formare artificialmente le Acque Medicinali, secondo che richiede il bisogno, o coi soli principj volatili, o con qualunque altra sostanza, che più opportuna apparisca alla guarigione del male. Bergman meglio di ogni altro ci ha posti in istato di imitare le acque più famose d'appresso all'Analisi da lui fatte, ed esposte; E da noi già si descrissero i componenti delle Acque Medicinali Calde e Fredde Toscane in appendice alla Dissertazione di Bergman sulle Acque Medicinali Fredde, presumendo che colla cognizione dei loro componenti potessero esse ricomporsi tra noi in ogni luogo, quando lo esigesse il bisogno. Ciò che vi è di più difficile nell'imitazione delle Acque Medicinali si è l'introduzione dei principj volatili. L'apparecchio di cristallo già inventato dal Dott. Nooth, e perfezionato poi da Magellano e da Parker per saziar d'Aria Fissa, o Acido Aereo l'acqua è generalmente, e bastantemente conosciuto, per trattenersi quivi a

ram-

Aprendo, o alzando il mantice l'Aria Fissa, o Epatica vi corre dentro, passando dal vaso A per il cannello P P: e chiudendo, o stringendo il mantice si obbliga a passare nella massa dell'acqua, che è nella conserva W.

Quell'aria, che non è assorbita dall'acqna sorge alla superficie della medesima in bolle, o gallozzole, che vi cagionano grande agitazione, e ritorna nel vaso, d'onde escì per mezzo di un cannello di comunicazione C C, da dove incessantemente per mezzo del soffietto è ricondotta nell' acqua. Il residuo inassorbibile si espelle dall'orifizio O, che si apre al bisogno: se si trova difficile l'azione del soffietto quando tutti i fori sono ben chiusi, si lega una vescica all'orifizio O, la quale si vuota nell' aprire il soffietto, e si gonfia nel chiuderlo, e rappresentando quasi la respirazione di un animale, dà al soffietto facilità di agire non inferiore a quella, colla quale soffia nell'aria libera. Il tubo P P deve esser dello stesso diametro del foro dell'animella, e dello stesso diametro deve essere il canale di comunicazione, poichè altrimente l'acqua salirebbe nel soffietto.

Tutti i tubi, o cannelli debbono esser uniti a tenuta d'aria per mezzo di sugheri ben compatti.

R è la cannella, per cui si cava l'acqua per usarla al bisogno.

SS è il livello, a cui può farsi arrivar l'acqua nella conserva acciò resti scoperto e libero il canale di comnnicazione C C.

La sola ispezione della figura dimostra quanto sia facile, e spedito l'uso di questo apparecchio per impregnar di un aria qualunque ed in qualunque dose quel liquido, che si voglia, tanto per uso di bevanda, che di bagno.

Il vaso per le effervescenze può essere o di ve-

vetro, o di terra: Il ferbatojo dell' aria può farsi di stagno; e la conserva dell' acqua può essere un orcio, una botte, o un trogolo murato.

Riconosciuta da tutti l' efficacia somma dell' acque *acidulate*, ed *epatizzate*, ossia impregnate di Aria Fissa o di Aria Epatica, di simile utilissimo, e facile stromento non dovrebbero assolutamente mancar li Spedali, come non mancano dei più comuni ed usuali medicamenti. Lo Spedale è destinato specialmente per il soccorso dei Poveri: questi non possono soffrir la spesa di portarsi ai lontani bagni, ed ivi mantenersi, e può loro vietarlo di più il concorso di qualche altra malattia. Il potere amministrar loro le acque aerate nello Spedale istesso sarebbe di grandissima utilità e sollievo. Già si è veduto negli Opuscoli di Bergman relativi a questo argomento quanto sia facile aggiungere a queste acque, oltre i fluidi aerei, anco qualunque altro degli ingredienti soliti trovarsi nelle acque medicinali naturali, cominciando dal ferro, fino alla terra calcaria inclusive. La tavola aggiunta a questo Opuscolo da Morveau, in cui si espongono le quantità relative degli ingredienti dell' acque più famose, serve di comodo grande per l' imitazione delle medesime. Da noi nell' Opuscolo sulle *Acque Medicinali Fredde* si aggiunse il Catalogo, e Analisi delle Acque Calde, e Fredde Toscane. Quì aggiungeremo alcune delle Acque Termali più note del resto dell' Italia, e poi tutte comprenderemo in altra Tavola Sinottica simile a quella di Morveau.

ACQUE TERMALI, O MEDICINALI CALDE DI VARJ LUOGHI DI ITALIA.

Acque Termali del Gurgitello in Iſchia.

Sedimento all'acqua come 1 : 221 $\frac{1}{2}$
La Selenite $\frac{3}{65}$
L'Argilla $\frac{2}{65}$
Sali $\frac{12}{13}$
Dei Sali, l'alcali forma 1 $\frac{5}{9}$
Sal Marino a baſe terroſa $\frac{1}{6}$
Aria Elaſtica, forſe Fiſſa. (Andria)

Acque Termali del Cappone in Iſchia.

Calore 30 gradi R.
Non Aria Elaſtica.
18 Once dettero 42 granī di Sedimento Salino, dei quali
Alcali Minerale 12.
Sal marino vero 30
Terra 6 dei quali
Terra Inſolubile 2
Terra forſe Calcaria 4 che era unita ad Acido Marino. (Andria)

Acque Termali dell' Olmitello in Iſchia.

Calore 30 gradi R.
Traſparente, ma giallognola.
Sapore ſalſo.
Non Aria Elaſtica.
Fa verde lo Sciroppo di Viola.
Non molto *efferveſce* coll' Acido Vetriolico.
Precipita in ceruleo la ſoluzione d'Argento.
18 On-

18 Once di tal Acqua dettero per evaporazione 36 grani di sedimento.

Materia Terrosa di esso grani 2 Argillosa, e Calcarea?

Alcali Minerale grani 34. (Andria)

Acque Termali di Citarà.

Calore 30 gr. R.

Sapore di Sal Marino.

Fa verde lo Sciroppo di Viole.

18 Once di tal Acqua lascia di sedimento 32 grani, nel quale vi è di Terra Argillosa, Silicea, e Calcaria 6 gr.

Sale Marino 24 gr.

Alcali 8 gr. (Andria)

Acque Termali inferiori dei Pisciarelli nel Territorio di Pepuolo.

Calore 68 gr. R.

Svolge molta Aria Elastica.

Fa rosso lo Sciroppo di Viole.

Fa effervescenza coll' Alcali Minerale.

Precipita l' Argento dalla soluzione nitrosa sotto forma metallica.

L' infusione di Galla non vi produce inchiostro per l' eccesso d' Acido.

Due libbre di quest' acqua dettero per evaporazione settantadue gr. di sedimento,

Di cui, cinque grani sono Terra insolubile agli Acidi, forse Argilla.

Ferro in stato *vetriolico*, e Allume 37 gr.

Selenite 17 grani.

Acido libero 13 grani. (Andria)

Acqua

Acqua Termale di Alì presso Messina.

Calore - . . .
Aria Fissa.
Aria Epatica.
Sale Marino a base d' Alcali minerale, ma per la maggior parte a base calcaria 8 dr. e mezzo sopra 22 once. (Andria)

Acque Termali di Stiliano.

Sanno di fegato di zolfo, anneriscono l' argento, e svolgono bolle di fluido elastico. L' acqua mercuriale vi produce nell' istante un abbondante precipitato giallo.
La soluzione di nitro lunare vi produce un precipitato nericcio e
L' Alcali flogisticato niun cambiamento (Breislak)

Acqua del Pozzo del Paiccio al Mulino verso Lateri.

Alle falde di questo poggio sono due sorgenti d' acqua Epatica, una grande, e l' altra piccola detta acqua acida, simile quasi in tutto all' altra. Ecco i fenomeni che presentano.
Hanno un sapor forte, piccante, astringente, disgustoso.
Contengono Aria che pare Epatica.
Coll' Alcali flogisticato formano Azzurro.
Coll' Alcali fisso aerato fanno effervescenza, e precipitano Terra Alluminosa. (Breislak)

Acque Termali della Porretta.

Fino dal 1200 sono conosciute quest' acque:

Il calore di esse arriva al grado 92 di Fa-

renheit . Vitriolo marziale, zolfo volatile (forse Aria Epatica) spirito etereo elastico (forse aria fissa), quindici grani di sal fontano, cinque di alcali minerale, uno di ferro, uno di terra calcaria, sono i componenti che si dicono essere per ogni libbra d'acqua della Porretta vecchia. L'acqua di altra polla detta della Puzzola contiene gli stessi principj, ma il calore è di gradi 82: il sal fontano è gr. 25 $\frac{1}{2}$ per libbra: nella polla delle donzelle sono pure gli stessi principj, ma il calore è 86 gradi; il sal fontano è in dose di 33 gr. per libbra, e l'alcali minerale in dose di gr. 11. Altra polla detta del Leone ha 88 gradi di calore; ed oltre sempre i soliti componenti, ogni libbra ha gr. 49 $\frac{1}{2}$ di sal fontano, gr. 16 $\frac{1}{2}$ d'Alcali minerale; del sale ammoniacale, copiosa nafta volatile accendibile, e bitume. Nel Bagno Reale sono gli stessi ingredienti variando il calore a gr. 94; nel Bagno di Marte 96, e nel Bagno del Bue 98. (Bassi)

Acque Termali Caje, ossia Bagno di Viterbo.

Sapore acidetto } derivanti probabilmente da
odore zulfureo } aria fissa, ed epatica.

Calore grandissimo.
Terre Assorbenti.
Un principio Marziale.

Ecco i componenti di queste acque, le quali limpidissime sono alla sorgente, ma che fanno un deposito per raffreddamento. (Martelli)

Il Baccio pretende che l'acqua della Grotta sia l'antica acqua Tuscia, o Etrusca tanto celebrata da Tibullo, e da Marziale.

Acque

Acque Termali di Lucca.

Spirito Elaſtico.
Calore.
Sal di Glaubero.
Terra Aſſorbente ſono i principj che ſi dicono eſiſtere in queſte Acque. (Daccini)

Acque Termali della Pieve Foſſiana, e della Turrita di Caſtel-Nuovo nella Garfagnana.

Il loro ſapore è amaro e ſalſo.
Odore ingrato zulfureo.
Contèngono Aria Elaſtica, forſe Fiſſa ed Epatica.
Acido Vetriolico.
Qualche poco di Ferro.
Sale ſimile al Sal Marino.
Sale ſimile al Sal di Glaubero.
Selenite,
Terra Calcaria. (Vandelli)

Acque Termali di Padova:

Sette fonti calde ſcaturiſcano dai Monti Euganei, e la più calda è quella d'Abano.

Da eſſe ſi ſvolge copioſo vapore elaſtico che diceſi eſſere Aria Fiſſa, e di cui fa probabilmente gran parte l'Aria Epatica, avendo eſſe molto odore di *Zolfo*. e trovandoſi del zolfo criſtallizzato nei canali, e nei fondi delle vaſche: vi ſi trova pure terra calcaria, ſelenite, ſal comune, e ſale ſimile al Sal di Glaubero. (Vandelli)

Acque Termali di Caldiero nel Veronese.

Sono di mite calore:

Contengono uno ſpirito etereo volatile zulfureo; forſe un meſcolo d'aria epatica, e fiſſa.

Un Alcali Minerale;

E Terra Calcaria. (Vitali)

Acque Termali del Maſino nella Valtellina.

Sono di calore temperato, leggiere, e limpide.

Pare che contengano Aria Epatica,

Alcali Fiſſo;

E forſe un atomo di ferro. (Quadrio)

Acque Termali di Bornio nella Valtellina.

Spirano un poco di odor zulfureo alla loro ſorgente, e contengono molto ſpirito elaſtico (dunque un miſto d'Aria Epatica, e Fiſſa;)

E contengono forſe Alcali Minerale;

Terra Aſſorbente gr. 2. per libbra;

Sale Amaro gr. 1. per libbra. (Stononi)

Acque Termali di Valdieri nella Provincia di Cuneo.

Sono di un calore inſopportabile, e ſono lubriche al tatto.

Contengono vapor zulfureo (forſe Aria Epatica).

Sale Alcali.

Terra Aſſorbente. (Fantoni)

Acque

Acque Termali di Vinadio nella Valle di Stura.

Varie polle, e di vario calore dal 29° al 52° costituiscono i Bagni di Vinadio sotto vario vocabolo.

Sono Epatiche, e contengono aria fissa, sal di Glaubero, e terra assorbente; sono poco più gravi delle acque comuni, sono lubriche al tatto, depositano un sedimento cenerognolo per il raffreddamento. (Marino, e Fantoni)

Acque Termali d' Aqui.

Tramandano odore di fegato di zolfo (dunque contengono Aria Epatica) sono di vario calore nelle diverse polle, e nei diversi tempi, ma fra il 78 ed il 122 di Farenheit.

Sono lubriche al tatto, e salate al gusto.

Si vuole vi esista sal marino, fegato di zolfo, sal di glaubero, bitume, terra calcaria, vitrescibile? qualcosa di marziale. (Malacarne)

Acque Termali d' Aix nella Savoja.

Esalano odor Epatico.
Contengono Alcali Fisso.
Terra Assorbente.
E forse qualche atomo di Ferro.

Altra sorgente pochi passi da questa lontana è più calda, ma è quasi pura. (Fantoni)

Acque Termali di Valle Mariana nella Savoja.

Odorano di Fegato di Zolfo.
Contengono un principio bituminoso.
Terra Assorbente.
E Sal Comune in dose di circa 20 gr. per libbra. (Fantoni)

Acque Termali di Prato di S. Desiderio nel Ducato d' Aosta.

Calore grande.

Non esalano odore epatico, ma svolgono alcune bolle d'Aria, forse Aria Fissa.

Contengono Sal Marino vero.

Sal Marino a base di Magnesia.

Terra Calcarea.

Selenite.

E forse qualche particella Marziale. (Gioannetti)

Termina con questo ciò che a noi è noto delle Acque Termali d'Italia; Aggiungeremo quì quelle che pajono poter esser considerate come *Epatiche Fredde*, giacchè le Acque Epatiche in generale formano quasi il total soggetto del presente Opuscolo. (*)

Acqua Epatica Fredda di Castellammare di Stabia.

Odorano moltissimo di Fegato di Zolfo, derivante da Aria Epatica,

Due libbre dettero per evaporazione 80 gr. di sedimento,

Di cui sette grani sono di materia terrosa calcarea.

Il residuo salino era Sal marino a base alcalina, e Sal Marino a base terrosa.

Acqua

(*) *Le Acque Epatiche Fredde Toscane si troveranno nell' Opuscolo sulle Acque Medicinali Fredde.*

Acqua Epatica Fredda detta Acqua Sulfurea del Promontorio di Pizzo Falcone.

Sembra contenere Aria Epatica, e Fissa.

Due libbre di essa dettero per evaporazione 24 grani di sedimento, dei quali

Sale Alcali gr. 15,

Terra Assorbente e refrattaria gr. 9.

Acqua di Trascorio nel Bergamasco.

E' torba e quasi lattea.

E' insipida al gusto.

Odora fortemente di Zolfo.

E' pregna di spirito elastico, probabilmente Aria Epatica e Fissa; contiene dell' Alcali, e Terra Calcaria. (Quadrio)

Acqua di Valle d' Imagna nel Bergamasco.

E' sparsa di molecole cenerine, che si disperdono.

Forse contiene un alcali, e un vero zolfo. (Pata)

Acqua della Saxe nel Ducato d' Aosta.

E' lattiginosa.

Contiene Aria Epatica, e Fissa.

Sal Marino a base d' Alcali Minerale, a base Calcaria, e a base di Magnesia.

Terra Calcaria, e Selenite. (Gioannetti)

Acqua di S. Genesio presso Torino.

E limpida, salsa al gusto, e spira odore di fega-

gato di zolfo. Contiene per libbra medica 25 grani di alcali fisso, unito ad una terra assorbente. (Fantoni)

Niente può più efficacemente servire a persuader coloro, i quali hanno chimici talenti, e comodo, del bisogno che vi è di nuovamente analizzare quasi tutte le Acque Medicinali Italiane, che le Analisi da noi esposte, le quali per la maggior parte si sono ricavate dall'utile lavoro aggiunto dal Dottor Mazzi al *Manuale di Chimica* di Baumé stampato recentemente in Milano. Non vi sarebbe forse più importante servigio da rendersi a quei Territorj, che le possedono, ove i Medici saprebbero non come ora quasi per puro empirismo prescriverle, ma con fondamento adattarle a quelle malattie, alle quali per i loro ingredienti più particolarmente convengono. Egli è questo un lavoro riservato a qualche Medico, o Chimico, che abbia sufficiente ozio, ed ambizione di vedere il suo nome tramandato comunque ai posteri, per la quale nasca in lui la voglia di ripetere colle diverse acque quel facile metodo di Analisi, che indicato venne da Bergman nel suo Opuscolo *sull' Analisi dell' Acque Minerali*. Già qualche cosa ivi da noi si aggiunse di relativo al soggetto; e adesso, per conciliarci viepiù la gratitudine di quelli, i quali a lavorar sull' Analisi delle Acque volgessero il pensiero, aggiugneremo un Catalogo dei più usuali *reagenti*, ed una Tavola delle quantità dei principj costituenti i sali composti, onde facilitar loro la via di esporre con esatto calcolo dai risultati dell' Analisi le dosi delle sostanze semplici, che si ritrovano nelle Acque da essi sottoposte all' esame.

Ca-

Catalogo dei Reagenti più usuali, che adopransi per esplorar le Acque composte.

Carta tinta di Campeggio: } *per scoprir l' Alcali*
Carta tinta con Laccamuffa, } *e Terre Alcaline.*
e fatta rossa con Aceto. }
Carta tinta colla Curcuma: *per scoprir l' Alcali*
Sale Ammoniaco: { *per determinar la presenza dell' Alcali Fisso.*
Spirito di Vino rettificatissimo: *per alcuni Sali Neutri.*
Barite Mùriata: *per l' Acido Vetriolico.*
Argento Nitroso: *per l' Acido Marino.*
Acido Zuccherino: *per la Terra Calcaria.*
Acqua di Calcina: { *per l' Aria Fissa, e Magnesia, Argilla, e Ferro Aerato.*
Alcali flogisticato: *per i Metalli.*
Decozione di Galle; *per il Ferro Aerato ec.*
Vetriolo Verde; *per l' Aria Pura.*
Alcali Volatile: *per il Rame.*
Acido Nitroso: *per l' Aria Epatica.*
Aceto: *per il Fegato di Zolfo.*
Tintura di Laccamuffa: *per l' Aria fissa.*

L' esame delle Acque minerali che si fa per mezzo dei reagenti non può assolutamente considerarsi che quale introduzione all' Analisi: la separazione dei principj volatili, che si raccolgono in vasi pneumato-chimici; lo svaporamento dell' Acqua semplice; la separazione delle sostanze concrete in essa contenute disciolte; il ritrovamento delle proporzioni, e dello stato dei diversi ingredienti è ciò che costituisce la vera analisi. Rare volte si trovano sostanze semplici nelle Acque minerali; il loro sedimento, il residuo che lasciano dopo svaporate è per lo più un ammasso di sali composti, di sostanze intimamente tra loro combinate. Il sapere

a prin-

a principio in quali dosi si ritrovino in tali sostanze composte i componenti serve moltissimo a facilitare, ed abbreviare il lavoro a chi vuole eseguire una esatta Analisi: A comodo di questi ecco in poche tavole ridotte le sostanze saline con il quantitativo dei loro elementi desunto dai calcoli di Bergman, ai quali si aggiungono le differenze ritrovate da Wenzel, ed indicate da Struve.

Tavola delle quantità dei componenti in 100. parti di Sali Neutri.

	Acqua	Acido	Alcali	
Tartaro vetriolato	8	40	52	B.
	$\frac{5}{12}$	$44\frac{4}{12}$	$55\frac{3}{12}$	W
Sal di Glaubero	58	27	15	B.
	$55\frac{5}{6}$	$24\frac{1}{3}$	$19\frac{1}{2}$	W
Nitro	18	32	49	B.
	$\frac{5}{6}$	$51\frac{1}{3}$	48	W
Sal digestivo	8	31	61	B.
	$3\frac{3}{8}$	$33\frac{7}{8}$	$62\frac{1}{2}$	W
Sal comune	6	52	42	B.
	$2\frac{1}{6}$	$44\frac{1}{2}$	$53\frac{1}{3}$	W
Tartaro tartarizz.	$4\frac{1}{6}$	$62\frac{1}{3}$	$33\frac{1}{2}$	B.
Cremor di Tartaro	acid. satur. acid. eccod.	43 34	23	B.
Alcali vol. concreto	12	45	43	B.
	$12\frac{15}{24}$	$53\frac{3}{4}$	$33\frac{1}{3}$	W
Alcali min. aerato	64	16	20	B.
	$62\frac{1}{2}$	15	$22\frac{3}{8}$	W
Alcali veget. Aerato	32	20	48	B.
Alcali di Tartaro	--	30	--	W

Sali Terrei.

	Acqua	Acido	Terra	
Selenite	22	46	32	B.
	20	48	32	W
Sal Catartico	48	33	19	B.
	$40\frac{5}{12}$	$37\frac{1}{2}$	$21\frac{1}{12}$	W
Allume	44 ;	38	18	B.
	$46\frac{2}{3}$	$23\frac{2}{3}$	$29\frac{2}{3}$	W
Nitro Calcario	25 ?	43	32	B.
	$24\frac{1}{2}$?	50	$25\frac{1}{2}$	W
Nitro Magnesiaco	30 ?	43	27	B.
	30 ?	50	20	W
Muria Calcaria	25 ?	31	44	B.
	25 ?	38	37	W
Muria Magnesiaca	25 ?	34	41	B.
	25	$33\frac{7}{9}$	$41\frac{2}{9}$	W
Calce Saccarata	6	48	46	B.
Magnesia Saccarata	65		35	B.
Argilla Saccarata	56		44	B.
Barite Aerata	8	7	65	B.
Calce Aerata	11	34	55	B.
	5	$43\frac{1}{3}$	$52\frac{1}{6}$	W
Mag. complet. Aer.	--	30	--	B.
Magnesia Aerata	30	25	45	B.
mercantile.	$25\frac{5}{6}$	$32\frac{1}{2}$	$41\frac{2}{3}$	W
Argilla Aerata	--	3	97	B.

	Acqua	Acido	Metallo	
Vetriolo di Rame	28	46	26	B.
	41	$32\frac{7}{12}$	$26\frac{5}{12}$	W
Vetriolo di Ferro	38	39	23	B.
	51 ?	28	21	W
Vetriolo di Zinco	40	40	20	B.
	38	33	29	W
Luna Cornea	0	$22\frac{28}{64}$	$75\frac{15}{64}$	

Tavola delle quantità di Alcali che sono necessarie per la saturazione *di* 100 *parti di alcuni Acidi.*

Acido vetriol. cento parti	Alcali vegetale puro	$127\frac{1}{2}$	B.
		$102\frac{1}{2}$	W
	Alcali minerale puro	$56\frac{1}{2}$	B.
		79	W
	Alcali volatile puro	42	B.
		70	W
Acido Saccarino	Alcali veget. aerato	200	B.
	Alcali min. aerato	200	
	Alcali vol. caustico del Sale Ammoniaco preparato con 4 par. di calce e 3 d' acqua	122	

Quantità delle diverſe Terre neceſſarie per la ſaturazione *di* 100 *parti d' Acido Aereo*.

Argilla pura - - - - - -	30	B.
	0	W
Magneſia pura - - - - -	150	B.
	$128\frac{1}{4}$	W
Calce pura - - - - - -	162	B.
	121	W
Barite pura - - - - - -	976	B.

Quantità di metallo contenuta in diverſi precipitati.

100 parti d' Argento precipitate con Acido Marino divengono	133
Acido Vetriolico - - -	134
Di Mercurio con Acido Vetriolico	119
Piombo con Acido Vetriolico - -	143
Ferro con Alcali flogiſticato - -	590
con Alcali Aerato - - - -	225
Oro con Alcali Cauſtico - - -	110
con Alcali Aerato - - - -	106

Per chiudere queſte noſtre aggiunte relative alle Acque Termali Calde, non ſi dee da noi traſcurare di dir qualche parola ſul perenne calore delle medeſime, fenomeno che parve portentoſo talmente agli Antichi, che da Seneca ſappiamo avere i Romani onorato di culto religioſo le fontane calde da eſſi conoſciute. Egli è certo che non laſcia di recar maraviglia al Filoſofo, non già il calor

lor delle fonti, ma il calor costante, che per tanti Secoli si mantiene. Le Acque Tuscie, quelle di S. Casciano ec. erano calde anco a tempo dei Romani; delle prime parla Marziale; delle seconde Orazio. Non bene rendono di ciò ragione i fuochi sotterranei, se per fuoco non il solo calore si intenda; ma una attual combustione. Si sa che senz' aria pura non ardono i combustibili, e le due terme delle quali parliamo troppo remote sono da monti ignivomi per poter ricevere da essi comunicazione di calore. Il sistema di fermentazione, rigorosamente parlando, è troppo assurdo in quel caso per arrestarsi a discutere se possa, o non possa esser egli la cagione del calor di quell' acque. L' idea che il Padre Breislak espone nel suo ottimo Saggio Orittografico, cioè che alla flogisticazione dell' aria si debba il riscaldamento delle Acque Termali non è giustificabile; poichè sembra d' appresso a tale idea, che calde non potrebbero essere se non le Acque *Flogistiche* o *Epatiche*, (e pure si trovano Acque Epatiche fredde) e che il calore crescer dovesse a misura che la massa d' aria da flogisticarsi fosse maggiore, il che è contrario all' osservazione, trovandosi anzi sempre più calde le Acque Termali a misura, che più addentro le viscere della terra si vanno ricercando, e più fredde d' alquanto al loro sorgere all' aria libera.

L' origine adunque più generale, e più verosimile del calor delle terme sembra esser quello adottato in ultimo luogo dall' Autor dell' Analisi delle Acque di Buxton, e da Kirwan. I letti immensi di piriti che sono ascosi nelle viscere della terra, e quelli pure di Schisto, concepiscono calor grande allor che l' Acqua viene al contatto loro, o che sopra essi, o per entro i loro screpoli scorre. Le fonti sogliono somministrare una quantità quasi costan-

stan-

ſtante di acqua; una quantità coſtante di queſto fluido non può che agire ſopra una quantità coſtante di minerale, ſvolgerne una quantità non men coſtante di calore, che dallo ſtato *latente*, in cui era paſſa ad eſſer *ſenſibile*, e di eſſo ſi impregna. Non ſi eſclude che altre cagioni, ſecondo i luoghi, e le circoſtanze poſſano contribuire allo ſteſſo fenomeno: Gli ſtrati di terra calcaria calcinata da antichi ed eſtinti Vulcani; materie che dallo ſtato di fluido elaſtico paſſano a quel di liquido, o di liquide che erano divengon ſolide; i fuochi attualmente ardenti ec. poſſono egualmente eſſer cagioni del calor coſtante delle Acque Termali, ſenza attribuirlo ad un fuoco attuale: ma ripeteremo con Kirwan, che avendo Tiſſington oſſervato eſſer calde l'Acque fluenti per ſtrati di marna cerulea meſchiata di nodi piriticoſi; e Guettard avendo notato che ſcolano da Schiſti tutte le Acque Termali in Francia, non avvi ragione di attribuir l'origine del lor calore, come vuolſi dai più, ad un ſotterraneo Vulcano.

In-

Indice dei Paragrafi.

ERRORI	CORREZIONI
Pag. 22. V. 29. prdotto	prodotto
Ivi V. 30. fnulfureo	fulfureo
39. V. 1. } 42 V. 3. } Medivi	Medvi
43. V. 21. coguizione	cognizione
48. V. 16. Popuolo.	Pozzuolo.

P
P
A
T
T
E